



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

Aplicación de gestión de inventarios para reducir costos logísticos en una empresa de gases comprimidos, Chimbote -2019

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

Ingeniero industrial

AUTORES:

Leon Plasencia, Robert Jonel (ORCID: 0000-0001-5116-6498)

Sanchez Huamani, Guillermo Christian (ORCID: 0000-0001-6559-6456)

ASESOR:

Mgr. Vargas LLumpo, Jorge Favio (ORCID: 0000-0002-1624-3512)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Gestión Empresarial y Productiva

CHIMBOTE – PERÚ

2019

Dedicatoria

A mi esposa Lilian y mí adorado hijo Diego, que siempre están dispuestos en apoyarme, creer en mi capacidad, y por acompañarme en este camino lleno de sacrificios y retos. Este trabajo es más de ustedes que mío.

A mis padres, que me enseñaron y forjaron en la persona que soy ahora, siempre los tengo presentes en todos lo que hago.

Robert Jonel, León Plasencia

Dedicatoria

A mi esposa, Ketty Diaz, por brindarme siempre todo su apoyo y buenas vibras en todo este proceso.

Para mi mamá Dina, papá Guillermo y hermanos por la fuerza, transmitirme si buen ejemplo y enseñanza, sus ganas de perseverar continuamente.

Con mucho amor y gratitud.

Guillermo Christian, Sánchez Huamaní

Agradecimiento

Agradezco a Dios por permitir cada minuto de mi vida valga la pena, darme la fortaleza en mi corazón para salir delante en cada reto en mi camino.

A todos los profesores de la Universidad Cesar Vallejo, su dedicación y preocupación ha permitido inculcar un espíritu de competencia en constante armonía con el sentido del respeto y solidaridad a los demás, especialmente a los asesores que guiaron que este trabajo se realice lo mejor posible.

A mi familia y amigos, que siempre tienen palabras positivas y apoyo desmedido para cumplir con mis objetivos.

Robert Jonel León Plasencia

Agradecimiento

A Dios, porque supo guiar nuestro camino y brindarnos la fuerza que necesitamos en este duro camino. A mi familia, que me apoyó con sus consejos para llegar a la meta.

A mi familia y amistades, por darnos las fuerzas necesarias para continuar con el rol académico y así concluir con nuestra investigación.

Guillermo Christian, Sánchez Huamaní

Página del Jurado

Declaratoria de autenticidad

Yo, Guillermo Christian Sánchez Huamaní, con número de DNI 40493125, para poder cumplir con los arreglos de poder considerados en el Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad Cesar Vallejo, Facultad de Ingeniería, Escuela de Ingeniería Industrial, declaro bajo juramento que toda la documentación, tanto información y datos son válidos y auténticos.

En tal sentido, soy consciente de que el hecho de no respetar los derechos de autor y hacer plagio, son objeto de sanciones universitarias y/o legales.



Guillermo Christian Sánchez Huamaní

DNI N° 40493125

Declaratoria de autenticidad

Yo, Robert Jonel León Plasencia, con número de DNI 80639045, para poder cumplir con los arreglos de poder considerados en el Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad Cesar Vallejo, Facultad de Ingeniería, Escuela de Ingeniería Industrial, declaro bajo juramento que toda la documentación, tanto información y datos son válidas y auténticos.

En tal sentido, soy consciente de que el hecho de no respetar los derechos de autor y hacer plagio, son objeto de sanciones universitarias y/o legales.



Robert Jonel León Plasencia

DNI N° 80639045

Índice

Dedicatoria.....	ii
Agradecimiento.....	iii
Pagina de Jurado.....	iv
Declaratoria de autenticidad.....	v
Índice.....	vii
RESUMEN.....	xiv
ABSTRACT.....	xv
I INTRODUCCIÓN.....	1
II MÉTODO.....	28
2.1 Tipo y Diseño de Investigación.....	28
2.2 Operacionalización de variables.....	28
2.3 Población, muestra y muestreo (incluir criterios de selección).....	31
2.4 Técnicas e instrumentos d recolección de datos, validez y confiabilidad.....	31
2.5 Procedimiento.....	33
2.6 Métodos de análisis de datos.....	41
2.7 Aspectos éticos.....	43
III RESULTADOS.....	44
IV DISCUSIÓN.....	85
V CONCLUSIONES.....	91
VI RECOMENDACIONES.....	93
REFERENCIAS.....	94
ANEXOS.....	102

Índice de tablas

Tabla 1. Matriz Operacionalización: Variable Independiente.....	29
Tabla 2. Matriz Operacionalización: Variable Independiente.....	30
Tabla 3. Técnicas de recolección de datos, validez y confiabilidad.....	33
Tabla 4. Métodos de análisis de datos.....	42
Tabla 5. Resumen de resultados de cuestionario de diagnóstico	44
Tabla 6. Clasificación ABC - Familia "materiales criogénicos".....	47
Tabla 7. Resumen de la Clasificación ABC-Familia "materiales criogénicos".....	48
Tabla 8. Clasificación ABC - Familia "materiales generales".....	49
Tabla 9. Resumen de la Clasificación ABC - Familia "materiales generales"	49
Tabla 10. Clasificación ABC - Familia "materiales instalación".....	51
Tabla 11. Resumen de la Clasificación ABC - familia "materiales instalación".....	52
Tabla 12. Clasificación ABC - Familia "materiales soldadura".....	53
Tabla 13. Resumen de la Clasificación ABC - familia "materiales soldadura".....	53
Tabla 14. Índice de rotación de inventarios de las familias de la clase A.....	55
Tabla 15. Demanda de los consumos del oxígeno líquido Sep2018-Ago2019.....	57
Tabla 16. Pronóstico de regresión lineal-oxígeno líquido.....	58
Tabla 17. Pronóstico de la demanda Sep2019-Ago2020-oxígeno líquido.....	59
Tabla 18. Resumen de demanda historica Sep18-Ago2019 - familia de clase A.....	60
Tabla 19. Resumen de la demanda pronóstico para Sep19-Ago2020.....	61
Tabla 20. Tiempos dedicados al día para cada act de almac y despacho.....	62
Tabla 21. Cantidad de personas involucradas en el almacenamiento.....	63
Tabla 22. Costo de personal.....	63
Tabla 23. Costo de otros recursos.....	64
Tabla 24. Costo de almacenamiento anual.....	65
Tabla 25. Costo por cada m2.....	65
Tabla 26. Costo de almacenamiento por existencia en soles.....	66
Tabla 27. Tiempo dedicados al día para cada actividad de pedido.....	66
Tabla 28. Cantidad de personas en cada puesto.....	67
Tabla 29. Análisis de costos del personal.....	67
Tabla 30. Costos de otros recursos.....	68
Tabla 31. Costos de ordenamiento anual.....	68

Tabla 32. Costos de ordenamiento unitario.....	69
Tabla 33. Resumen de compras históricas del periodo sep-18 ha ago-19.....	70
Tabla 34. Costos sin modelo de la familia "materiales criogenicos".....	71
Tabla 35. Costos sin modelo de la familia "materiales generales".....	71
Tabla 36. Costo sin modelo de la familia "materiales de instalación".....	72
Tabla 37. Costos sin modelo de la familia "materiales soldadura".....	72
Tabla 38. Cantidad a pedir del modelo probabilístico,	73
Tabla 39. Inventario de seguridad del modelo probabilístico	74
Tabla 40. Punto de reorden del modelo probabilístico	75
Tabla 41. Costos con modelo de la familia "materiales criogenicos".....	77
Tabla 42. Costos con modelo de la familia "materiales generales".....	77
Tabla 43. Costos con modelo de la familia "materiales de instalación".....	78
Tabla 44. Costos con modelo de la familia "familia soldadura".....	78
Tabla 45. Comparación del modelo de gestión de inventarios.....	79
Tabla 46. Costos totales del modelo de gestión de inventarios con y sin modelo.....	80
Tabla 47. Validación de datos.....	81
Tabla 48. Prueb de normalidad.....	81
Tabla 49. Prueba T - Student.....	82
Tabla 50. Plan de compras de los materiales del tipo A.....	84

Índice de figuras

Figura 1. Flujograma de actividades proceso de compras.....	39
Figura 2. Flujograma de actividades del proceso de almacenamiento.....	40
Figura 3. Comportamiento de demanda Oxígeno líquido Sep2018-Ago2019.....	57
Figura 4. Comportamiento de la señal de rastreo.....	58

Índice de gráficos

Gráfica 1. Diagnóstico de la planificación de inventario actual.....	45
Gráfica 2. Diagnóstico de la ejecución de inventarios actual.....	45
Gráfica 3. Diagnóstico de control de inventario actual.....	46
Gráfica 4. Diagrama de Pareto - Familia "materiales criogénicos".....	48
Gráfica 5. Diagrama de Pareto - Familia "materiales generales".....	50
Gráfica 6. Diagrama de Pareto - Familia "materiales instalación".....	52
Gráfica 7. Diagrama de Pareto - Familia "materiales soldadura".....	54

Índice de anexos

Anexo 1. Análisis de la problemática.....	102
Anexo 2. Cálculo del punto de reorden.....	103
Anexo 3. Ciclo de abastecimiento.....	104
Anexo 4. Ciclo del proveedor.....	105
Anexo 5. Clasificación ABC: Proceso de dirección estratégica.....	106
Anexo 6. Clasificación ABC: Gestión de Stock.....	107
Anexo 7. Clasificación de pronósticos.....	108
Anexo 8. Lista de repuesto de la empresa en estudio.....	109
Anexo 9. Formulas.....	114
Anexo 10. Matriz de consistencia	118
Anexo 11. Cuadro comparativo de errores de pronósticos de los materiales de clase "A".....	119
Anexo 12. Se procede a calcular los pronósticos del material de la zona "A" de las familias de materiales que están en estudio.....	120
Anexo 13. Se procede a calcular el índice de rotación de los inventarios de los materiales de la clasificación "A".....	150
Anexo 14. Se procede a calcular la cantidad óptima de pedido de los inventarios de los materiales de la clasificación "A".....	155
Anexo 15. Se procede a calcular el inventario de seguridad de los inventarios de los materiales de la clasificación "A".....	157
Anexo 16. Se procede a calcular el punto de reorden de los materiales de la clasificación "A".....	160
Anexo 17. Se procede a calcular el costo de almacenamiento de los materiales de la clasificación "A".....	162
Anexo 18. Cuestionario de diagnóstico de gestión de inventarios.....	172
Anexo 19. Formato de Clasificación ABC.....	174
Anexo 20. Formato de Índice de Rotación de Inventario.....	175
Anexo 21. Formato para determinar el modelo pronóstico	176
Anexo 22. Formato de costos de almacenamiento.....	177
Anexo 23. Formato de costos de ordenamiento.....	178
Anexo 24. Formato de costos por pérdida.....	180
Anexo 25. Formato de modelo Q*.....	181

Anexo 26. Formato de costo total del modelo de inventario.....	182
Anexo 27. Formato que compara los costos de los modelos	183
Anexo 28. Formato de Plan de Compras de los materiales de las familias de tipo "A"	184
Anexo 29. Certificados de Validez.....	185
Anexo 30. Acta de aprobación de originalidad de tesis.....	188
Anexo 31. Captura de pantalla de turnitin.....	189
Anexo 32. Autorización de publicación en el repositorio institucional.....	190
Anexo 33. Autorización de la versión final de trabajo de investigación.....	192

Resumen

La presente investigación “Aplicación de gestión de inventarios para reducir costos logísticos en una empresa de gases comprimidos, Chimbote - 2019”, tuvo como objetivo principal aplicar la gestión de inventarios para reducir los costos logísticos en una empresa de gases comprimidos ubicada en la ciudad de Chimbote – 2019, para lo cual se desarrolló una investigación aplicada donde se pudo comprobar la hipótesis. La población fueron 127 materiales y la muestra fueron los materiales de tipo A de la clasificación ABC de las 4 familias que conforman el inventario (criogénicos, generales, de instalación y soldaduras) y los datos utilizados para la investigación fueron de las ventas del periodo desde septiembre del 2018 hasta agosto del 2019, donde el diseño de la investigación fue pre-experimental, en el diagnóstico indicó que existió un mínimo control de la variable de la gestión de inventarios, donde tanto en la pre prueba y post prueba se usaron técnicas de investigación bibliográficas, análisis documental y análisis de datos. En el modelo de inventarios que se aplicó fue el modelo probabilístico de revisión continua, se utilizaron las técnicas de la Clasificación ABC, rotación de inventarios, pronósticos, cantidad óptima de pedido, inventarios de seguridad, puntos de reorden y por último el plan de compras para los 12 meses siguientes del periodo de estudio. El resultado obtenido fue que el sistema de gestión de inventarios si reduce significativamente los costos logísticos, donde los costos de pretest fueron S/. 2,366,303.36 y los costos en el post test fueron S/. 1,433,171.49 logrando un ahorro de S/. 933,131.87, lo que representa una reducción de 39 % del costo total de una empresa de gases comprimidos ubicada en la ciudad de Chimbote.

Palabras clave: Gestión de inventarios, costos de inventarios, materiales.

Abstract

The present investigation "Application of inventory management to reduce logistics costs in a company of compressed gases, Chimbote - 2019", had as main objective to apply inventory management to reduce logistics costs in a compressed gas company located in the city of Chimbote – 2019, for which an applied research was evaluated where the hypothesis could be verified. The population was 127 materials and the sample was type A materials of the ABC classification of the 4 families that make up the inventory (cryogenic, general, installation and welding) and the data used for the investigation were from the sales of the period since September 2018 to August 2019, where the research design was pre-experimental, in the specified diagnosis that is a minimum control of the inventory management variable, where both research and post-test techniques were used bibliographic, documentary analysis and data analysis. In the inventory model that was applied was the probabilistic model of continuous review, using the techniques of the ABC Classification, inventory rotation, variation, optimal order quantity, safety inventories, reorder points and finally the purchasing plan for the following 12 months of the study period. The result was the inventory management system if reduces logistics costs, where the costs of the teste were S/. 2,366,303.36 and the costs in the post test were S/. 1,433,171.49 achieving savings of S/. 933,131.87, which represents a 39% reduction in the total cost of a compressed gas company located in the city of Chimbote.

Keywords: Inventory management, inventory costs, materials.

I. INTRODUCCIÓN

Hoy en día, en cada asociación o empresa supervisa las ideas sobre acciones que le permiten tener un límite de reacción de acuerdo con respecto al interés en desarrollo del mercado actual, por lo tanto lograrlo como parte de sus sistemas es aplicar una adecuada gestión de inventarios bien estructurado y eficiente, así que toda empresa debe inclinarse a apoyarse en conceptos actuales y relacionados para obtener ventajas competitivas, valor agregado y mejorar la rentabilidad, siendo necesario tener estrategias adaptables a la realidad o situación propia de la compañía, estableciendo posibilidades, donde se debe elegir aquella que mejor se adapte a los objetivos que dependerá del nivel de beneficios que se obtendrá y partir de ahí generar perspectivas a futuro razonables.

En la actualidad es necesario analizar cómo se está desarrollando la gestión de inventarios en las compañías, y la base de datos que podamos encontrar puede proporcionarnos la ayuda para elaborar y seleccionar la estrategia correcta para responder a los retos del entorno y apoyar al sistema logístico a ser más eficiente, ayudando a la compañía a tener competitividad sostenible a través del tiempo. En consecuencia, este examen está planeado para aplicar la administración de existencias para mejorar la reserva de materiales necesarios en una organización de gases comprimidos, lo que hará posible disminuir los costos de coordinación en la organización, logrando un inventario competente de materiales, exitoso y alejado de aplazamientos inútiles.

En la verdad situacional de la organización de examen debido a la globalización, se busca una amplia gama de negocios a nivel internacional y adquiere una productividad más prominente en un mercado globalizado innegable, siendo la mejor rutina posible con respecto a la preparación en el acuerdo de adquisición, lo que permite ser práctico después de un tiempo y con propensión al progreso. En este sentido, las condiciones muy contundentes en que las organizaciones se están moviendo actualmente han hecho que las asociaciones busquen oportunidades y alternativas cada vez más notables que les permitan ganar espacios en los mercados mundiales. Por tanto, en las últimas décadas, la coordinación entre las diversas regiones se ha convertido en una parte importante de la organización,

obteniendo un espacio clave para obtener excelentes resultados y se progresivamente agresivo (Mora. 2016, p. 20).

La aplicación de la administración de acciones de manera productiva y viable en los negocios se ha convertido desde hace mucho tiempo en una ventaja sobre otras personas que no conocen su importancia, ya que puede provocar una alta agresividad para satisfacer las necesidades, solicitudes persistentes y diferentes sin provocar deficiencias. El inventario es un término determinado donde comienza en el campo militar, donde se identifica con la adquisición y el suministro de materiales para satisfacer a las autoridades cruciales, vitales de las asociaciones que han hecho el stock de existencia y oficiales de materiales y el detalle confiable del arreglo para sus militares, enfrentando batallas sin problemas y con todas las cosas vitales para lograr su objetivo focal adecuadamente. De esta manera, la utilización del inventario en las organizaciones se está expandiendo para hacer el ensamblaje y la dispersión de sus artículos, prestando poca atención a si ha enfoques de suministro en cantidades sólidas y si sus clientes están en varias zonas (Mora. 2016, p. 20).

Las empresas peruanas, como un componente de las naciones en desarrollo de la región andina, están encontrando como sintonizar con las necesidades de los clientes, aumentar la eficiencia y reducir los costos, por lo que se debe tener presente las consecuencias de las decisiones de los inventarios en las organizaciones tan igual como la administración eficaz de líneas productivas y estos pueden tener un impacto positivo o negativo en los costos, y de acuerdo como se resuelvan se deben priorizar la obtención de ventajas sobre la competencia. (Guerrero. 2010, p.7). Por tanto, las conexiones en la red de tiendas se encuentran desde los proveedores del material crudo en la medida de lo posible de los últimos clientes con el interés por los artículos completos y la administración que mencionan, donde intentan reducir los costos en sus estrategias de creación, siendo uno de los enfoques importantes en la gran administración de existencias. En consecuencia, podemos decir que la administración con los proveedores asume un trabajo significativo en el desarrollo de la mercadería; ya que, desde el primer punto de partida hasta la entrega del artículo al cliente, estos datos deben controlarse para poder examinar cada uno de

los ejercicios que transmite la red de inventarios en la organización. (Gómez y Noroña. 2018, p.133). Por lo mismo (Farfán. 2014, p. 121) se hace referencia que el buen enfoque de los proveedores es fundamental para logística de los materiales una organización, por lo que es esencial que los jefes asuman responsabilidad en el aprovisionamiento en forma rápida y adecuada, manejando herramientas de fácil uso que le permitan cumplir con el objetivo.

La necesidad de aplicar gestión de inventarios en una compañía se da para tener una producción y transporte de materiales en altos volúmenes en menor costo posible y ofrecer un stock de bienes para satisfacer una demanda en forma anticipada, por lo que se considera que en un marco de suministro decente en el Perú puede investigar y concentrarse para que puedan soportar las deficiencias de las empresas gubernamentales y privadas, por lo que ha sido significativo. (Grupo de Banco Mundial y Ministerio de Comercio Exterior y Turismo. 2016, p. 5) Se hace que, es fundamental considerar los problemas en los costos de coordinación en Perú de manera sólida, prestando poca atención tanto para organizaciones de naturaleza privada o estatal, ya que estos problemas se han convertido en un punto frágil para los gastos de las organizaciones, provocando el desafío disminuido contra organizaciones en diferentes naciones, por lo que es fundamental que nuestro mercado peruano se centre, ya que estos nos permitirá tener un lugar en la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE) y según los contratos de mercado de libre comercio, produciendo ventajas más extremas. En este sentido, se puede decir muy bien que las empresas privadas peruanas o la administración tienen deficiencias en la parte de los altos costos de coordinación, sin embargo, es una puerta abierta al desarrollo para investigar las carencias y, en consecuencias, tienen la opción de fortalecerlas, mejorando la efectividad de la cadena de stock y la disminución de los costos de coordinación en la organización.

En 2013, los costos logísticos totales de Perú se evaluaron en 12.6 por ciento por encima del PBI, por encima de Chile (11.5%), Brasil (11.6%) y México (12%), a pesar de que la distinción no parece ser crítica. Por lo que es evidente que tenemos muchos más gastos logísticos con respecto a otros países, como por ejemplo la distinción de costos que tenemos con Chile con respecto a los gastos de

coordinaciones de Perú que es más de 1 punto que si se compara con los fondos de reserva para la economía es de \$ 2,000 millones cada año. (Grupo del Banco Mundial y Ministerio de Comercio Exterior y Turismo. 2016, p.8). Por lo tanto, se puede decir que las organizaciones peruanas manejan costos elevados en logística, por lo que es importante mejorar la competencia de la red de inventarios y es fundamental que se trate como un objetivo de prioridad para tener acciones competitivas en los mercados nacionales y globales.

El diario peruano (El Comercio, 2014), especifica que el 30% de las organizaciones peruanas tienen un nivel elevado de mecanización y competencia en su red de producción, siendo uno de los focos más insuficientes en los inventarios de las organizaciones, por lo que la mejora o utilización de la administración de existencias implica una agresividad más prominente y menores costos de coordinación para las organizaciones, por lo que todavía hay numerosas organizaciones que niegan mejor de esa manera, sin embargo, esta circunstancia está cambiando y las organizaciones están teniendo en cuenta la importancia de disminuir los gastos sin sentido. Así mismo, las organizaciones poseen accionares en aplicar o mejorar en la gestión de inventarios para ser más competitivas, ya que se sabe que los costos logísticos en el Perú son de 20% y 30% que es mayor en forma sustancial con otros países de la región, y si se quiere competir nacional e internacionalmente se debe reducirse estos costos.

La aplicación de la gestión de inventarios es un tema importante en los negocios en la actualidad, siendo parte importante de la cadena de abastecimiento los inventarios se debe tener en cuenta siempre, donde se debe aplicar una forma de marco absoluto para hacer frente a la progresión completa de los datos, materiales y administración de proveedores del material por lo que recorre por las compañías y centros de distribución, finalizando en el cliente final, teniendo en cuenta que un diseño de cadena de abastecimiento para una empresa no será adecuado para otra empresa, por lo que se debe aplicar estrategias para que el sistema de abastecimiento sean estructuradas para poder cubrir las necesidades de distintos materiales a las áreas involucradas en el proceso productivo y de esta manera poder medir el desempeño de la cadena de abastecimiento. (Leenders, 2012, p. 25-26). En la actualidad, las compañías enfrentan la prueba de prosperar en mercados

altamente competitivos al desafío de tener que prosperar en mercados mundiales altamente competitivo en todo el mundo excepcionalmente agresivos, donde se conectan adecuadamente con los medios externos como en el aspecto social, ambiental, monetario, política, legal e innovadora, sin embargo, para proveer estas progresiones y cambios de acuerdo con lo que se deberían suscribir, por lo que a través del detalle de planes vitales que producen ventajas futuras fundamentales para perdurar, la oferta debe mirar hacia lo que está por venir. Por tanto, aplicar gestión de inventarios se podría disminuir los costos logísticos, así lograr los objetivos planteados de acuerdo con la visión de la compañía, vinculándose en las nuevas políticas de globalización que tiene que ver con el cuidado del medio ambiente, por lo que es importante que las empresas lo incluyan o sean parte de sus estrategias.

El manejo adecuado de los inventarios en una compañía tiene como objetivos a reducir costos relacionados con la rotación y almacenaje donde se evalúa las líneas de acción alternativa como la selección de las diferentes ubicaciones de los diversos almacenes o la selección entre medios de transporte alternativos, con lo que se pretende la maximización de las utilidades de la empresa, reducción mínima de inversión en el sistema logístico y al mismo tiempo maximización en el rendimiento de los activos logísticos en los que se invierta. (Chase, Richard, Jacobs, Robert y Aquilano, Nicholas. 2009, p. 358). Así se menciona que los inventarios en una compañía pueden verse involucrado con elementos tan simples como un limpiador como complejos de materias primas y sub ensambles que forman parte de un proceso manufacturero y que traen una serie de costos que pueden involucrarse con el dinero, espacio, mano de obra, deterioros, daños o hurtos, que finalmente que su impacto es importante para toda compañía en la actualidad, ya que permitirá una significativa ventaja si se maneja adecuadamente y en forma eficiente. (Muller, Max. 2005, p. 1-2). Por lo tanto, se tiene razones importantes para aplicar gestión de inventarios en una compañía, como planificar la capacidad de la línea productiva donde debe mantener el equilibrio entre los materiales que son necesarios y los que realmente se procesan, mantener una reserva para cubrir necesidades de los clientes según la fluctuación de la demanda, proteger las demoras de los proveedores en la entrega de los materiales, mantener precios competitivos y evitar costos elevados por pedidos de emergencia, y con

esto permitir el mejoramiento del servicio en general, teniendo en cuenta que es importante para las compañías se enfoquen dentro de la cadena de abastecimiento en los inventarios en forma eficiente, donde puede lograrse disminuir los costos logísticos.

Las empresas peruanas en los últimos años analizan cada vez más como pueden mejorar los procesos productivos, sin ser ajenos a la gestión de inventarios que tiene un impacto directo con los costos, por lo que es importante para las empresas mantener los inventarios, teniendo en cuenta la capacidad de predicción, que se tiene como fin la planificación de la capacidad y generar programas de producción eficientes, así como las fluctuaciones de las demandas, cumpliendo un papel vital en la provisión de todos los materiales necesarios para el flujo continuo, que al no cumplir en forma eficaz puede ocasionar alteraciones negativas en el estado financiero de la empresa. (Ortega, Ana; Padilla, Sandy; Torres, Jhohana y Ruz, Alexander, 2017. p12). Por lo que, esta planificación debe considerar y optimizar los recursos físicos, los recursos financieros y a las personas, de esta manera estos flujos se puedan realizar en forma eficiente y eficaz, considerando que las actividades a realizar y el tiempo en que se deben ejecutar para garantizar el suministro de materiales en la compañía, así como a los clientes la colocación de sus pedidos en el sitio y momento en que lo necesiten. (Leenders, Jhonson. 2012, p. 23-24). Los logros obtenidos en una compañía se deben por muchos factores y uno de ellos es llevar a cabo una buena administración de inventarios para poder disminuir costos logísticos en la empresa, por lo que no se debe descuidar. (Jara, Sergio; Sánchez, Diana y Martínez, José. 2017, p.5). Así mismo se menciona que, aunque en la actualidad el mundo siempre está en constante cambio, hay empresas que no han podido sostenerse en el mercado al pasar el tiempo, aunque estos hayan sido líderes en su sector o rubro, por lo que tener un control o una buena administración de los inventarios en muchas ocasiones ha permitido obtener el éxito en forma constante, sin embargo no es fácil mantener los inventarios y más aún si los volúmenes son altos, por lo que puede perjudicar enormemente tener materiales almacenados ya que estos son capital ocioso y que finalmente se traduce en costo de oportunidad, por lo que se debe tener un equilibrio entre los materiales que se tiene y la cantidad necesaria para no perjudicar la línea productiva. Por lo tanto, se puede

decir que inter relación del procedimiento de inventarios con la metodología corporativa es básica, sin embargo, muchas organizaciones aún no cuentan con los sistemas funcionales para hacer esta conexión, destacándose entre los impedimentos más grandes para la mejora de una técnica de suministro convincente, es así que los desafíos naturales en el cambio de objetivos autorizados en objetivos de suministros, es la razón por la cual es significativo otro procedimiento de suministro que considere con potencial mejora la exposición de las zonas de valor, innovación, transporte, gastos y velocidad.

Con el tiempo los cambios económicos en la industrialización han generado que las empresas le den cada vez más importancia a la gestión de inventarios en las líneas de producción y en la cadena de abastecimiento, donde se abordan los problemas que se presentan a corto plazo, incluyendo un manejo diferenciado de acuerdo al tipo de empresa y el rubro que se han enfocado, ya que los costos logísticos pueden variar si no se tiene un buen manejo referente a los volúmenes que deben manejarse para no incurrir en desabastecimiento, mayores movimientos de material y requerir mayor inversión en capital. (Zapata, Julián. 2014, p. 16-18). Por lo que implementar una planificación estratégica en la cadena de abastecimiento en una empresa va a generar mejoras importantes. (Leenders, Jhonson. 2012, p. 4). Mencionándose que, la función de los inventarios en el suministro evoluciona a medida que la tecnología y el ambiente competitivo mundial requieren enfoques innovadores, la perspectiva tradicional de que varias fuentes de suministro satisfagan la necesidad de un suministro aumenta la seguridad de que el abasto ha sido reemplazada por una tendencia hacia un abastecimiento único, por lo que cada día se les otorga mayor importancia a las negociaciones sobre las ofertas competitivas, y los contratos a largo plazo han comenzado a reemplazar a las técnicas de compras a corto plazo. Por lo tanto, aplicar en las compañías de un gestión de inventarios en forma eficiente puede constituir una manera significativa al éxito organizacional, por lo que es importante aplicar estrategias que se pueda mejorar el sistema de abastecimiento en las compañías, y justamente la creciente importancia que se le atribuye al control de los flujos de materiales tiende a mejorar los costos logísticos donde se debe involucrar decisiones que trascienden la selección de las cantidades de reposición de los materiales.

Para que las compañías sean competitivas la gestión de stock o inventarios es importante aplicarlo en forma eficiente y así tener una posición en el mercado, ya que deben hacer referencia a acciones inmediatas o ya planificadas, debiendo estar listas para su ejecución y cumplir con las metas trazadas, donde la mejora continua es parte del camino para lograrlo, se hace referencia a un conjunto de acciones que, al ejecutarse se logra cumplir los objetivos planteados, buscar la mejora continua para mantener el cliente y posicionarse en el mercado, permitiendo así generar proyecciones de crecimiento sostenido. (Carro, Roberto y González, Daniel. 2016, p. 16). Dentro de las estrategias para tener un mejor control en los costos logísticos se debe aplicar eficientemente los inventarios, donde el suministro continuo en una compañía puede generar continuidad en los procesos productivos, satisfaciendo las necesidades futuras del suministro con hincapié en la calidad y la cantidad, considerándose los cambios tanto en la oferta como en la demanda, reduciendo costos de entrega de los que se adquiere, teniendo en cuenta los cambios en el medio ambiente y en la tecnología, ya que se puede disponer de alternativas para reducir los costos operativos generales de una organización a través de cambios en los materiales, en las fuentes, en los métodos y en las relaciones comprador-proveedor. Por tanto, las estrategias para ayudar la gestión de inventarios, se diseñan para maximizar la probabilidad de que los conocimientos y las capacidades de los responsables del abastecimiento estén disponibles para la organización, mejorando los sistemas de comunicación entre compradores y vendedores para facilitar la notificación oportuna de los cambios para asegurar que los inventarios de suministros y las metas de producción sean consistente con las necesidades.

Las empresas a nivel mundial de gases tienen una gran representación de competitividad, de los cuales podemos mencionar a InterGas, The Linde Group, Airgas, Air Liquide, Air Products and Chemical, Air Water, BASF, Praxair, Adsorptech Inc, AGA, Messer Group. Las empresas de gases en el Perú son pocas; entre las principales se tiene a Praxair-Linde, Indura, Air Products Perú, Oxyman de la ciudad de Arequipa, Oxicax de la ciudad de Cajamarca, donde tienen una línea de producción muy importante en oxígeno gaseoso y oxígeno líquido, para uso medicinal e industrial. (Culquicondor, 2015, p.4). De los cuales, en todo el mundo se tiene un suministro que tiene un rango de 60% a 70% del

oxígeno suministrando y utilizando en el ensamblaje de acero, el 12% en la industria química, aproximadamente el 6% en el área de artículos no ferrosos; otras aplicaciones de dan en el uso como medicamento, oxigenación en tratamiento de agua, etc. (Arévalo, Jorge. 2011, p. 2). Entre los gases comprimidos, el oxígeno gaseoso es de los productos que tiene mayor volumen de consumo, más aún en el caso del oxígeno gaseoso medicinal, donde en los últimos años en el Perú tiene un aumento importante en su consumo ya que la Organización Nacional de la Salud (OMS) ahora recomienda altamente el uso de oxígeno medicinal en todos los pacientes bajo anestesia general, insuficiencia respiratoria u obstrucción pulmonar en las guías clínicas internacionales (Instituto de Evaluación de Tecnologías en Salud e Investigación ITSE. 2017, p.5). Por lo tanto, la fabricación y el envase de gases comprimidos en el mercado actual tiene una demanda constante y con proyecciones prometedores, por lo que no solo tiene un consumo en las industrias siderúrgicas, pesqueras o metal mecánica, también en el ambiente medicinal, por lo que la empresa de gases comprimidos en estudio necesita aplicar eficientemente los inventarios para evitar quiebres de stock de los materiales necesarios para satisfacer al mercado actual.

En el año 2018 la Empresa en estudio que es originaria de USA, adquirió a dos empresas importante del mismo rubro en Perú, esta fusión incluyó varios cambios importantes tanto organizaciones como funcionales, con respecto a la participación del mercado peruano se tuvo un aumento importante y alentador para un crecimiento sostenido. Actualmente se cuenta con una Planta ASU que se encuentra ubicada dentro de las instalaciones de SIDERPERU en la ciudad de Chimbote, el cual por licuefacción del aire llega a producir y almacenar LOX, LIN y LAR en tanques estacionarios. Adicionalmente en la Av. Industrial S/N, frente a SIDERPERU se encuentra una estación de envasado de oxígeno gaseoso medicinal, el cual se emitió el permiso para envasar, almacenar y vender este producto en diciembre del 2014 por la Dirección Regional de Medicamentos, Insumos y Drogas (DIGEMID). Para poder cumplir con el abastecimiento a los de salud previa al envasado, el envase debe cumplir pasar por una inspección y así poder asegurarse de que no se produzca ningún accidente. Por lo tanto, para poder cumplir con la entrega del producto previamente se debe tener en almacén todos los materiales necesarios para el envasado de los gases comprimidos.

El abastecimiento de los materiales necesarios para los envasados de gases comprimidos en la empresa en estudio estaba en responsabilidad del área de Logística, pero después de la integración de Messer e INDURA, pasó a ser Área de Compras, limitando las funciones de la planificación del abastecimiento de los repuestos. Se procedió a realizar un análisis de la problemática según diagrama Causa y Efecto (Ver anexo 1), de las cuales se evaluó el “factor material”, en donde se encontró el inconveniente de los pedidos de materiales realizados, encontrando un saldo de almacén alto o elevado y finalmente la compra de algunos materiales que no se efectúan, por lo que en el primer caso tener una mala decisión en las compras se necesita un espacio mayor a lo destinado para su almacenamiento e incluir en el control de stock cada vez que se requiera, en el segundo caso el problema es almacenar cantidades altas de materiales que no serán necesarias para las líneas productivas y finalmente en el tercer caso se tiene que realizar compras de emergencias porque no se ha incluido en el pedido, por lo que todas estas causas descritas en este factor generarán un aumento de los costos logísticos de la empresa de envasado de gases comprimidos, por tanto se deben tomar en consideración para evaluar su mejora.

Otro factor que se ha analizado en la compañía es de mano de obra (Ver anexo 1), presenta que el personal que actualmente se encuentra generando los pedidos de los materiales que se requieren para las ventas no están debidamente capacitados por lo que se ha generado retrasos en algunas producciones por no tener los materiales en la cantidad adecuada o en el tiempo requerido, se ha detectado también que el personal no tiene compromiso en la responsabilidad de realizar el seguimiento y análisis de datos de los pronósticos de consumo de todos los materiales en forma eficiente, por lo que debe mejorar con las capacitaciones adecuadas para realizar la gestión de inventarios efectivamente, y finalmente se tiene en la empresa al personal con funciones actividades recargadas por lo que no le dedican el tiempo adecuado para analizar y determinar los pronósticos de los materiales necesarios, teniendo un impacto de sobre costos logísticos de la empresa en estudio.

Siguiendo con el análisis causa-efecto, se tiene el factor Método (Ver anexo 1) que se determinó que se tiene compras en cantidades inadecuadas, tanto en

cantidades menores y mayores a las necesidades de la empresa por lo que genera un aumento de los costos logísticos ya que se tendría mayores inventarios si en caso se solicita en el pronóstico menor a la realidad de las producciones y se realizaría compras de emergencia en caso no se pida o se solicite en cantidades menores, donde en esta última podríamos desabastecer a los clientes y generar molestia y en el peor de los casos perderlos. Siguiendo con el análisis en este factor se tiene que las personas que cumplen las funciones de solicitar los materiales evalúan en forma deficiente el stock que se requiere por lo que se requiere mejorar las capacidades en gestión de inventarios y disminuir los altos costos logísticos que genera en la empresa en estudio, y finalmente se detectó que se no se tiene procedimientos que puedan ayudar a realizar en forma efectiva los pronósticos de los materiales, lo que se debe esta investigación puede aportar las herramientas para implementar en la compañía para formar parte de los procedimientos gestión de inventarios, teniendo así una guía y un soporte técnico para desarrollar el análisis y pedido de materiales, y no generar en forma ambigua el requerimiento, inexactitud en la planeación de la demanda, que finalmente crear problemas de insuficiente o sobre stock. En el caso del factor entorno (Ver anexo 1), se pudo identificar que no se tiene una comunicación fluida con las otras áreas de la empresa, por lo que se puede generar errores en el cálculo del pedido de los materiales, por lo que tener las herramientas adecuadas es importante para mejorar los pedidos, otra causa de los altos costos logísticos son los nuevos mercados donde influye en los requerimientos de los materiales y los productos competitivos en el mercado que debemos tener materiales de calidad y en la cantidad adecuada para satisfacer al mercado actual.

En tal sentido y expuesto en el párrafo anterior sobre los problemas, es preciso que la empresa de gases comprimidos en Chimbote tenga en forma activa la aplicación de la gestión de inventarios para reducir los costos logísticos, posibilitando de esta forma que los procesos se lleven adecuadamente de manera eficiente y eficaz, ya que se ha podido evidencia la existencia de varios problemas que generan abastecimiento deficiente. (Felipe, Pilar y Ortiz, Maritza. 2012, p. 49). Un aprovisionamiento adecuado en una compañía con aplicación de gestión de inventarios eficiente es importante en una empresa para mejorar los costos logísticos elevados, permitiendo mantener el máximo control posible, logrando

ventajas competitivas, facilitando el posicionamiento, evaluación de logros, fijar prioridades, promover la eficiencia, proporcionar elementos para llevar a cabo el control y establecer un sistema racional para la toma de decisiones en la empresa. Es por ello, que como una opción se planteará efectuar mejoras en la gestión de inventarios mediante la aplicación de herramientas adecuadas a la realidad de la empresa.

Con respecto al ámbito internacional, se tiene la investigación realizada por Nail, Alex, en la tesis titulada “Propuesta de mejora para la gestión de inventarios de Sociedad Repuestos España Limitada”. (Nail, Alex. 2016). Donde se tuvo como objetivo principal esta investigación fue de exploración para construir una propuesta de mejora para la administración de stock de la organización Repuestos España Limitada, a través de la investigación de interés y la utilización de hipótesis de stock, para ampliar la competencia en la utilización de activos y disminuir los gastos relacionados con el stock, por lo que el investigador deduce que el tipo de interés de cada uno de los elementos depende de su propia inclinación, por lo que se desglosaron de forma independiente y, al no estar informados del interés por los elementos, no fue práctico representar una figura inmediata, donde fue elegido para hacer un indicador de observación. Por tanto, en un mercado donde la devolución del cliente es importante, se percibe utilizar los instrumentos de construcción para abstenerse de perder negocios, proponiendo no exclusivamente reducir los costos, sino además llevar a la organización para mantener las dimensiones de las existencias que satisfacen el interés, sin tener un suministro exagerado de artículos en el centro de distribución.

La investigación realizada por Jefferson Cruz, en la tesis titulada “Mejoramiento de los procesos de gestión de inventarios, almacenamiento y planeación de requerimiento de materias primas para la empresa calzado Tiger Pathfinder, con base en el software ERP Accasoft”. (Cruz, Jefferson. 2015). Se tuvo en cuenta como objetivo principal analizar, diseñar e implementar mejoras en los procesos de gestión de inventarios, almacenamiento y planeación de requerimiento de materiales primas para una empresa de calzado, por lo que el investigador razona que las estructuras de los indicadores para cuantificar la productividad de los procedimiento de coordinación permiten realizar actividades convenientes y

desarrollar mejoras preventivas en lugar de remediarlas y el aparato esencial para elegir el modelo de organización del material prima es el marzo de arreglos ABC, ya que gracias a este dispositivo fue concebible para construir los parámetros para tener el control de las fuentes de información y los rendimientos. Por tanto, se recomienda para disminuir los costos logísticos, capacitar al personal encargado de los requerimientos de materiales, donde es importante agenciarles de herramientas sencillas y eficaces para lograrlo, mejorando la base de datos de los materiales, donde se tendrán que eliminar los que no son necesarios y ordenar con las especificaciones de cada uno.

En la investigación por Canedo y Leal, en la tesis titulada “Diseño de un plan de mejoramiento para la gestión y control de inventarios de la empresa distribuidora ferretera Internacional”. (Canedo, Ayda y Leal, Milton. 2014), se tomó en cuenta como objetivo principal la estructura de un acuerdo para mejorar la administración y el control de stock de la organización Distribuidora Ferretera Internacional en su almacén para una buena asociación y agrupación de los artículo, por lo que los investigadores razonan que los enfoques caracterizan las reglas que toda organización debe seguir para lograr procedimientos cada vez más competitivos y viables, permitiendo a la organización mejorar cada día más en su rentabilidad, lo que afecta las consecuencias de las mismas. Por tanto, la buena administración de los inventarios fomentará los ejercicios provechosos de la organización, dado que es importante definir un sistema de inventarios eficiente y para que se pueda realizar requerimientos de artículos es necesario tener controles de marco ABC que permitan tener datos genuinos y actualizados sobre los inventarios, por lo que el interés de tener en forma adecuada las cantidades de los materiales se debe recolectar sus datos y a través de estos resultados, intentar mejorar los planes de abastecimiento continuo y en forma eficiente.

Otra investigación efectuada por Ferrero, en la tesis titulada “La gestión de inventarios Aplicación práctica en una empresa del sector farmacéutico, el caso de Laboratorio Jiménez S.L.”. (Ferrero, Patricia. 2015). Se tomó en cuenta como objetivo principal es analizar los procesos existentes para gestionar las existencias en el almacén de una empresa, con el fin último de hacer el proceso más eficiente y rentable, dando el autor la conclusión de que, cuando se determina cada uno de

los costos identificados con la administración de inventarios, el interés evaluado y la disposición de los materiales fundamentales para la empresa se puede hacer una aplicación pragmática utilizando estrategias de administración de stock. Por tanto, esto impulsará la empresa con respecto a sus inversiones, estableciendo un sistema progresivo de materiales, sujeto a los propósitos ideales de solicitud que limitan los costos de coordinación esperados por la organización.

Dentro del ámbito nacional se tiene investigación desarrollado por Solsol, que tiene como título la tesis “Análisis de la gestión de inventarios de la empresa Creazini S.A., periodo 2011-2015”. (Solsol, Edgar. 2017). Donde se tuvo como objetivo principal analizar la gestión de inventarios de la empresa Crazioni S.A. de la ciudad de Iquitos en el periodo 2011-2015 y determinar la rotación de materiales, por lo que autor concluye que, la empresa en estudio tuvo buenos resultados después de su evaluación, por lo que se podría recomendar agregar más periodos para una mejor evaluación ya que se tiene referencia de sobre stock. Por tanto, se debe implementar un sistema de gestión de inventarios para generar mejores controles de los materiales y así tener el stock de estos en forma oportuna sin incurrir en costos financieros adicionales y gastos de almacenamiento, así mismo la capacitación del personal para este tipo de sistemas podría mejorar el rendimiento de la empresa y finalmente seguir en constante monitoreo para evitar desfases en las entregas de productos a los clientes.

Otra investigación efectuada por Crespo y Valenzuela, que en su tesis titulada “Implementación de un modelo de gestión de inventarios y compras para reducir los costos logísticos en la Curtiembre Piel Trujillo S.A.C. en el distrito de El Porvenir en el año 2017”. (Crespo, Jesús y Valenzuela, Ruby. 2017). Se tuvo como principal objetivo reducir los costos logísticos de la empresa en estudio mediante la implementación de un modelo de gestión de inventarios y compras, donde se evaluará e implementará un modelo de inventarios, donde los investigadores concluyeron que la implementación de procedimientos e instructivos sobre la gestión de inventarios permitirá reducir los costos logísticos y totales, así mismo categorizar los materiales puede mejorar el sistema de inventario por lo que se puede eliminar artículos que no tienen utilidad en la empresa o en el proceso productivo. Por tanto, es necesario desarrollar en las

compañías programas de capacitaciones a la persona que está involucrado en los inventarios o administradores del almacén, utilizar o aplicar herramientas que complemente el funcionamiento de la gestión de inventarios.

Del mismo modo Reyes y Serquén, mencionan el impacto de los costos logísticos en una empresa en su tesis titulada “Impacto de los costos logísticos en la rentabilidad de la empresa CAC Bagua Grande LTDA, Amazonas 2013-2014”. (Reyes, Jimmy y Serquén, José. 2016). Se tuvo como su principal objetivo en informar la influencia de los costos logísticos en la empresa CAC Bagua Grande LTDA, por lo que los autores concluyen que, después de determinar las variables que influyen en los costos logísticos, el deficiente manejo de los inventarios es un resultado importante para que la empresa considere reestructurar el sistema, así como otros aspectos de la cadena de abastecimiento. Por tanto, las empresas deben considerar todos los factores que puedan influir en sus costos logísticos, para así evaluar y definir estrategias para mejorar la cadena de abastecimiento, incluyendo la gestión de inventarios, creando oportunidades de mejora y crear compromiso por parte de los trabajadores encargados de llevar el sistema adecuadamente.

En la tesis titulada “Implementación de un almacén para mejora los costos logísticos de la empresa Mapalsa S.A.C., Lima. 2016” (Pérez, Carolina, 2017). Se tuvo como su principal objetivo asegurar la instalación de un almacén matriz que pueda mejorar la distribución de los materiales con la intención de esperar disminuir los costos logísticos de la empresa en estudio, por lo que el investigador concluye que la instalación de un almacén con la gestión de inventarios puede ayudar a mejorar la empresa, disminuyendo en forma importante los costos logísticos. Por tanto, se puede recomendar a las empresas que maneja volúmenes grandes de materiales, implementar en forma estratégica un almacén nodriza que permita canalizar las necesidades de todas las áreas, aplicar las herramientas para calcular las demandas en forma general y distribuir adecuadamente según las necesidades de los usuarios, permitiendo de esta manera una disminución de los costos logísticos.

En la investigación de Albujar y Zapata, mencionan sobre diseño de gestión de inventarios en su tesis titulada “Diseño de un sistema de gestión de inventario

para reducir las pérdidas en la empresa TAI LOY S.A.C. – Chiclayo 2014”. (Albujar, Kevin y Zapata, Wilder. 2014). Se tuvo como principal objetivo confeccionar un sistema de gestión de inventario en la compañía que se realizó, concluyendo que los análisis de la realidad de la compañía con respecto al sistema implementado de inventarios no tuvieron buenos resultados, impactando en forma importante en los costos logísticos, por lo que se estableció indicadores para poder evaluar las deficiencias y mejorar con un nuevo sistema de inventario, aplicando herramientas de control como ABC y revisiones intermitentes del stock de los materiales mediante una base de datos, evaluando nuevas plantillas, resolviendo técnicas de proyecciones del historial de demanda. Por tanto, al aplicar métodos de proyecciones de demanda permitirá a la empresa calcular en forma eficiente los materiales necesarios para las producciones y evitar paradas innecesarias por falta de producto o elevado costo de inventarios, otro método que se puede recomendar para evitar desabastecimiento es usar herramientas de revisión rápida, lo que nos permitirá calcular la cantidad óptima de materiales y establecer reposiciones eficientes en el almacén, por lo que se debe hacer seguimiento con indicadores que puedan ayudarnos a dar el soporte de que el método que estamos aplicando es el correcto y principalmente ayudar a disminuir los costos logísticos.

Por otro lado, en el ámbito local se rescató la investigación de Morales y Vargas, con la tesis titulada “Gestión de inventarios para reducir costos logísticos en la cadena de suministros en la empresa comercial Adidas, Chimbote, 2018”. (Morales, Rocío y Vargas, Melanie. 2018). Cuyo objetivo principal es aplicar el sistema de gestión de inventarios para reducir costos logísticos en la cadena de suministros de la empresa comercial Adidas Chimbote en el 2018, donde se debe realizar un diagnóstico de la situación actual de los costos logísticos, aplicar el sistema de gestión de inventarios y evaluar los costos luego de aplicar el sistema de inventario, por lo que los investigadores concluyeron que, al realizar el análisis de la cadena de abastecimiento la situación de los inventarios de los productos que se maneja se encuentran en una mala gestión, no teniendo una adecuada distribución, porque lo que se le es difícil generar los pedidos en forma efectiva. Después de aplicar el sistema de gestión de inventarios se alcanzó mejoría en los pedidos y repercutiendo en la economía de la empresa. Por tanto, es importante que las compañías consideren en aplicar la gestión de inventarios a través de

herramientas que les facilite los pedidos periódicos y evitar el desabastecimiento de los materiales, igualmente se debe hacer seguimiento del análisis de los costos logísticos en forma periódica para comprobar las fluctuaciones positivas o negativas de la caja.

Las teorías aplicadas en la gestión de inventarios es un sistema que ayuda a controlar el flujo de materiales desde la fuente de aprovisionamiento hasta situar el producto en el punto de venta de acuerdo con los requerimientos del cliente, por lo que promueve la máxima rapidez y minimización de costos operacionales. (Olivero, Sánchez. 2017, p. 26). La gestión de inventario como un trabajo transversal que crea una perspectiva de coordinación problemática en la división de economía, donde las modificaciones en los inventarios son inagotables y con respecto a control de capital identificado con materias primas, inventarios en proceso y últimos artículos, aumenta las probabilidades de tener una oportunidad de mejorar su marco. Por tanto, este problema hace que la administración será progresivamente intensa, considerando los impactos creados por el mundo globalizado, apertura de anuncios, la expansión y referencias ampliadas de elementos, la generación y dispersión de todos los elementos con expectativa elevadas de calidad y almacenamiento de datos, que finalmente debe ser importante que tenga claro las personas responsables del abastecimiento, ya que uno de los temas fundamentales que deben afrontarse en la organización es realizar en forma eficiente el inventarios y mejorar los costos logísticos.

El tema de la gestión de inventarios es importante ya que genera medidas de cuidado para los activos de la empresa, siendo los inventarios que forman parte del grupo de activos de la compañía, que muchas veces son los activos más grandes de la organización y son sometidos a balances cada cierto tiempo, por lo que comprenden a las materias primas, productos en proceso y producto terminado, siendo fundamentales para afrontar las demandas. (Vidal, Carlos. 2017, p. 16). Las causas que producen la necesidad de mantener los inventarios no pueden eliminarse por completo, siendo la mejor opción aplicar la administración y los marcos de control ideales para reaccionar ante estas causas, teniendo como problema en la mayoría de las organizaciones a los inventarios de seguridad y comparaciones que se enfocan y se resuelven únicamente en función de la

normalidad de la solicitud, pasando por alto su inconstancia y variabilidad de los tiempos de sustitución. Por tanto, las compañías necesitan de los inventarios, aunque estos generen un costo que tiene que asumirse, pero que justifica en relación con el costo beneficio y contempla finalmente la satisfacción del cliente final.

Los inventarios como parte de la cadena de abastecimiento son importante que se considera muy en serio en las compañías ya que pueden representar hasta el 40% de la capital invertida, por lo que se hace referencia al control, ya que estos pueden tomarse en cuenta para tomar decisiones con respecto a los pedidos de los materiales, maximizar el servicio al cliente, suavizar la demanda, lograr economía a escalas competentes, maximizar eficiencia y minimizar inversión. (Jara, Sergio; Sánchez, Diana y Martínez, José, 2017, p. 6). Los conceptos de gestión de inventarios son fundamentales para analizar los costos, donde el sentido financiero puede descifrarse dentro de los negocios, tratando de encontrar eficiencia en ellos para fortalecer a las compañías en el aspecto competitivos con la competencia, por lo que es necesario implementar sistemas que permitan disminuir estos costos. (Rodríguez y Velásquez. 2003, p.64). Por tanto, es usual tener errores en los inventarios y por estos generar aumento de costos logísticos y para evitarlos se debe aplicar en forma eficiente todas las herramientas aplicables a la realidad de la empresa.

Las organizaciones tienen algunos tipos de inventarios para cubrir cada una de las necesidades que surgen en su interior, en esta línea descubren adaptabilidad y mejores tiempos de reacción en cualquier circunstancia improvisada. (Zapata, Julián. 2014, p. 41-42). El caso estándar de problema EOQ (o tamaño de lote óptimo) es una empresa comercial que ordena un bien para almacenar acciones. La demanda de cliente se satisface con el stock disponible. Asumimos una constancia de la demanda (Bartman, Dieter y Bekmam, Martin. 1992, p.2). Existen parámetros de manejo de inventario que no son otra cosa que lineamientos que ayudan administrar los inventarios en las compañías, lo cual nos ayudan a calcular las cantidades de materiales a solicitar, apoyan a determinar el tiempo que deben solicitarse dichas ordenes, que productos y donde deberían estar ubicadas.

Por tanto, los principales modelos de inventarios se tienen la revisión continua o perpetua del inventario, revisión periódica del inventario y sustitución de venta.

Se debe tener una revisión continua de los inventarios, que comprende al decidir los componentes para garantizar los suministros del producto en la compañía, mediante métodos para verificar de manera consistente las dimensiones del stock en el centro de distribución, donde esta revisión permite conocer con precisión la cantidad de elementos de manera constante, y con esto puede conocer el punto definitivo en el que debe realizar la solicitud. (Zapata, Julián. 2014, p. 43). Como parte de las revisiones de los inventarios se tiene la capacidad de respuesta de un material relacionándose con el stock disponible en el centro de distribución, luego de realizar otra solicitud de respuesta de una cosa debe superar la cantidad de existencias de ese material en el almacén durante todo el tiempo de transporte. El stock de seguridad se define como el inventario que se lleva a cabo para evitar situaciones de desabastecimiento y pedidos pendientes. (Myerson, Paula. 2015, p. 51). El stock de seguridad protege contra diversas desviaciones, variaciones en la fecha de entrega cuando varía el tiempo de reaprovisionamiento, variaciones en los requisitos cuando el pronóstico es inexacto, variaciones en la cantidad de entrega cuando el proveedor no entrega suficientes materiales o la calidad de los materiales entregados es deficiente y variaciones de inventario cuando el inventario reconoce una desviación entre el plan y el inventario real. (Radasanu, Alin. 2016, p. 148). Por tanto, al finalizar el tiempo de transporte y se tenga el stock, será importante constatar la capacidad de respuesta del artículo y el interés normal durante el tiempo de transporte para elegir si existe la posibilidad de que sea útil realizar otra solicitud.

Luego de conocer la capacidad de respuesta del material, es importante conocer el propósito del stock donde se debe realizar otra solicitud, en este punto, que comienza ahora y en el futuro previsible se conoce como el punto de reorden, que está determinando la medida del producto devorado desde el momento en que se establece la solicitud y cuando llega. (Ver anexo 2). (Zapata, Julián. 2014, P. 43-44). Por tanto, el tiempo que se toma desde que se realiza la orden y arribo de la mercadería a los almacenes y este se conoce como el tiempo de aprovisionamiento, que es importante ya que dependerá de lejanía o tiempo de

reacción de los proveedores para abastecer con el pedido necesario, por lo que en la gestión de inventario es muy importante para el abastecimiento, y especifican que las organizaciones peruanas tienen un nivel elevado de mecanización y competencia en su red de producción, siendo uno de los focos más insuficientes en los inventarios de las organizaciones, por lo que la mejora o utilización de la administración de existencias implica una agresividad más prominente y menores costos de coordinación para las organizaciones, por lo que todavía hay numerosas organizaciones que niegan mejor de esa manera, sin embargo, esta circunstancia está cambiando y las organizaciones están teniendo en cuenta la importancia de disminuir los gastos sin sentido.

El inventario en las asociaciones debe terminarse en los eventos necesarios, de acuerdo con la asociación de los métodos, procedimientos y ciclos monetarios útiles, que son típicos para las disposiciones de las fuentes de información y las áreas de negocio de la acción libre mercado. (Mendoza, Luis. 2010, p. 12). Es un estimado de la demanda futura, por lo que puede ser determinado por medios matemáticos usando información histórica, o ser creado subjetivamente mediante el uso de estimados provenientes de fuentes informales. También puede representar una combinación de ambas técnicas (Mora, Luis. 2010, p.40). Lo que se puede describir como trabajo, coordinación, naturaleza, el sistema de creación y las regiones para una acción adecuada, debe tener una confirmación de artículos y puntos de interés de reservar dinero para la organización, por ejemplo, la disminución de las mediciones del stock de bienestar, la regulación de un valor significativo en el trabajo, la disminución de los costos de control, el aseguramiento de los tiempos de transmisión, la mejora de la progresión de la correspondencia y la forma, la reducción de los costos relacionados con el dinero, la combinación y el esfuerzo conjunto como coordinación, aires de intercambios perdidos.

El individuo responsable de la ubicación del inventario tiene la capacidad de clasificar cada una de las actividades con la adquisición de materias primas y suministros para actividades lucrativas, entre las cuales referencia a las compras, la recolección, el almacenamiento, el control de existencias y los inventarios, donde cada una de estas regiones se conecta dinámicamente, ofreciendo escalar el

ciclo de existencias (Ver anexo 3). (Monterroso, Elda. 2001, p. 10-11). La ley puede aplicarse a muchos campos de estudios y es particularmente aplicable a la gestión de inventario. El sistema ABC usa el uso de dólar, el producto de volumen de demanda y el precio de los insumos, como su métrica principal (Collier and Evans. 2010, p.221). Posteriormente, el ciclo de estos ejercicios relacionados con el procedimiento de almacenamiento inicia el reconocimiento de la solicitud, y no considera la compra individual y las compras intermitentes, por lo que en la técnica se comprende que de antemano el medidor de las solicitudes que es meditado por la organización, en ese punto estos se debe a la capacidad de los proveedores, en la información registrada de las solicitudes permitirá una organización en el plan de inventario, a raíz de controla el transporte, los materiales se mueven para una capacidad satisfactoria, donde se establecen hasta la instantánea de su utilización en la generación, a partir de ahora el control de existencias, por lo que se realiza mediante métodos para kárdex amigable o respaldado por proyectos automatizados, en ese punto con los inventarios se evalúa el punto de reordenamiento, lo que implica que en la distribución se distingue la necesidad de recargar las existencias, luego de decidir el propósito de reordenar, por favor eduque a la región compradora para que presente una solicitud y enviarlo a los proveedores, quienes en ese momento transmitirán lo que se menciona en la sala de reuniones.

El ciclo de estas actividades con el método de inventario comienza con la acumulación de intercambios de artículos y/o organizaciones, y no considera la compra individual y las compras intermitentes, por lo que la metodología tiene una figura evidente de intriga y la comprensión en la organización del almacenamiento, el propósito de control del vehículo de los materiales que mueven debe hacerse cambiar los inventarios, donde en general se diseñará hasta la vista previa de su utilización de la creación, a partir de ahora están terminado en un control de carga de la población a través del código de permiso o las empresas electrónicas están en el punto, por lo que los inventarios se evaluarán con el punto de vista de la junta, lo que infiere que en la dispersión de centra la necesidad de responder a las existencias, luego de elegir la información sobre el distrito de adquisidores y enviando la información a los proveedores.

Así mismo, tener implementado una buena gestión de inventarios tiene una importancia crucial para obtener resultados potencialmente positivos para el beneficio de la empresa. (Monterroso, Elda. 2001, p.12). El punto de reorden es el nivel de inventario en que se debe hacer un nuevo pedido y la decisión de cuando ordenar se suele expresar en términos de punto de pedido, consideremos los modelos deterministas y estocásticos por separado (Donglei, Du. 2014, p.25). Hoy en día, la acción necesita nuevos requisitos previos de intermediación del mercado, lo que significa ajustar el mercado orgánico para asegurar la cantidad y el surtido de artículos ofrecidos al cliente según su requisito previo, a fin de coordinar todos los segmentos vitales de la línea de generación, similar a la instancia de proveedores, clientes, canales de apropiación entre otros. En este sentido, es importante aplicar dispositivos para hacer suficiente las figuras de los materiales y aumentar la disminución de los costos de coordinación.

Los inventarios es el paso inicial de la planificación en la cadena de abastecimiento, la compra es la que gestiona la adquisición de mercancías y empresas importantes para el avance de los ejercicios de la compañía, ya que es tanto el suministro de material bruto como los suministros fundamentales para el procedimiento de cambio, al igual que los programas y los equipos utilizados, las piezas de apoyo , los componentes de seguridad, las diferencias administrativas, los muebles y los artículos de limpieza y los componentes de utilización para el personal, teniendo en cuenta todos los costos que incurren para que los materiales circulen en forma fluida en la compañía en forma eficiente deben ser evaluados y controlados para evitar caídas en sobrecostos innecesarios. (Escalante, Juan y Uribe, Ricardo. 2014, p. 76). Por tanto, dadas las decisiones en las determinaciones de la mercancía y las compañías que gastan, la zona de obtención debe realizar varios sistemas ante numerosos proveedores y bajo diversas modalidades, para lo cual es importante establecer enfoques de compra claros para cada uno de los proveedores, por lo que adquirir cosas o materiales, se debe tener estrategias que deban responder las consultas que acompañan: ¿Qué comprar? ¿la cantidad a comprar? ¿Cómo comprar? ¿Dónde comprar? Todas las compras organizadas deberían beneficiar a la organización en fondos de reserva en dinero real, en su liquidez y en la suavidad del capital, posteriormente bajo, un marco compuesto, las compras hablan a la organización de una empresa decente,

arreglando plazos de entrega, límites, posibilidades de utilización y diferentes ventajas.

Para tomar decisiones importantes se debe evaluar muchos factores que puedan influir en forma positiva o negativa en un proceso, debiéndose tomar la opción más significativas en el caso del suministro de una compañía la calificación de los proveedores está implícita en la amplia gama de compras, por lo que alude a elegir entre trabajar con números proveedores o un proveedor único, por lo que la búsqueda, determinación, alistamiento, observación y evaluación de los proveedores establecen lo que se llama el ciclo del proveedor (Ver anexo 4), que finaliza en desarrollar la certificación de este, por lo que es importante para tener una base sólida en las utilidades de la empresa a mediano y largo plazo, sino la competencia del sistema de inventarios vinculados a las organizaciones. (Monterroso, Elda. 2001, p. 26-27). De acuerdo con González, en su estudio, especifica que los proveedores afectan de manera importante a la red de inventario, teniendo diferentes ventajas para que una organización tenga cómplices valiosos, ya que esto permite equipar sus procedimientos con los de sus proveedores que producen fondos de inversión relacionados con el dinero y el tiempo. (González, Luis. 2014, p.17). De esta manera, es una clave que las enormes organizaciones ponen en marcha con las que permiten la unión de las cadenas de valores y aseguran en este sentido que los materiales y las administraciones que requieren sus procedimientos están asegurados.

Las adquisiciones no son un buen augurio, excepto si tienen materiales en la región y coinciden con los detalles y el monto de la solicitud de acuerdo, por lo que se refiere a que es significativo y es crucial que los materiales los materiales adquiridos tengan contemplado controles y exámenes, ya que no solo se compromete a obtener los materiales de los proveedores, sino también el mandato de la aprobación de estos n su cantidad, calidad y condiciones de configuración (Monterroso, Elda. 2001, p.26-27). En este punto, se espera que el deber con respecto a la recolección del producto en el evento principal verifique que los tipos de cosas, cantidad y calidad correspondan con las solicitudes de las solicitudes dadas por la zona de compras, por lo que es importante hacer que los inventarios contrasten y monto acordado con el proveedor.

El almacenamiento, según Manuela El Almacén en la Cadena Logística, es la acción principal completada en el almacén y comprende mantener los artículos con un tratamiento particular, de manera eficiente y con un control de largo recorrido. Por tanto, la capacidad principal de las compañías es mantenerse alejado de la interferencia del flujo de coordinaciones, en ese punto las empresas funcionan como soporte que fomentan la coherencia de las formas de generación y evitan deficiencias, donde tenemos toda la información que permiten dirigir los suministros para la línea de producción y los almacenes regulan las existencias para poder proveer las necesidades. (Monterroso, Elda. 2001, p. 34). Por lo tanto, se debe considerar que la cadena de abastecimiento se compone de las opciones identificadas con el desarrollo y el tratamiento de los materiales, ya que existen varios requisitos para tratar y transportar según las particularidades de los inventarios.

Con respecto al control de stock los registros de sueldos y rendimientos de los materiales en los almacenes se pueden completar físicamente. (Monterroso, Elda. 2001, p.41). Sin embargo, la robotización de los registros permite los incrementos y evacuaciones del producto según lo indican los puntos de referencia de contabilizaciones actuales, fomentando la actualización de stock, estando presentes los marcos que permiten coordinar la información de las diversas ramas de la compañía ofreciendo circunstancias favorables más prominentes en relación con el liderazgo básico para esta situación de la organización del suministro. (Ferrín, Arturo. 2005, p.124). Como la información nunca es totalmente precisa a lo largo de las reposiciones y entregas de productos en el almacén, por lo que de manera intermitente y según lo indican las estrategias y prácticas actuales se debe continuar realizando registros físicos de los inventarios, y así según se cual sea el marco de conteo ejecutado se debe contrastar las cantidades enlistadas y las existencias físicas, donde deben apilarse en el marco con el objetivo de que refleja la circunstancia genuina de los almacenes. (Hinostroza, Lucia. 2016, p. 32). Existe herramientas para direccionar los inventarios de manera correcta, tenemos Análisis ABC, que es un método que permite clasificar los estilos de un inventario de acuerdo con su impacto en el volumen de requerimiento de la empresa, donde la clasificación ABC (Ver anexos 5 y 6). (Carro, Roberto y González, Daniel. 2016, p. 9). Donde se tiene que la Clase A (el 70% a 80% de las ventas representa

el 15% del inventario de materiales), la Clase B (el 15% a 20% de las ventas, representa al 30% del inventario de los materiales) y la Clase C (el 5% de las ventas representa el 55% del inventario de los materiales), que depende del resultado de este análisis para que se pueda establecer políticas que orientes la gestión de inventarios de manera óptima.

La figura de una necesidad de un pronóstico se caracteriza como un recuento o indicador cuantitativo o sujeto de al menos uno de los factores que conforman una ocasión futura, con una base de datos o datos pasados o actualizados, por lo que es imperativo hacerlo bien, ya que pueden hacer estimaciones terribles, provocando una expansión de gastos en la organización. (Hinostroza, Lucia. 2016, p. 22-25). Las empresas pueden calcular sus futuros pedidos de acuerdo los métodos que se les adecua mejor según la realidad de estas mismas y que podemos ver según clasificación adjunta (Ver anexo 7), donde los métodos cualitativos son aquellos basados en factores subjetivos tales como intuición, opiniones y emociones de la empresa que toma decisiones donde se tiene cuatro principales como Jurado de Opinión Ejecutiva, Método Delphi, Propuesta del Personal de Ventas y Estudio de Mercado, en tanto los Métodos Cuantitativos utilizan modelos matemáticos para predecir la demanda futura, se tiene dos tipos como el modelo Series de tiempos (con las técnicas de pronósticos: promedio móvil simple, Promedio móvil ponderado, Suavización exponencial simple, Suavización exponencial con tendencia-Método Holt, Suavización exponencial con tendencia y estacionalidad – Método Winters y Suavización exponencial con tendencia y estacionalidad – Método Holt-Winters) y el modelo Métodos causales (con las técnicas: Análisis de regresión lineal y Análisis de regresión múltiple). Por lo tanto, al aplicar un pronóstico adecuado a la realidad de la empresa, permitirá disminuir los costos.

Esta investigación está planeada para aplicar la administración de existencias en una organización de gases comprimidos ubica en la ciudad de Chimbote, después de haber introducido problemas en las compras, pedidos de materiales inadecuados, evaluación de la carga de materiales, por lo que los procedimientos deben ser utilizados, mejorando así la administración de los materiales en forma auspiciosa, con la cantidad y calidad adecuadas para disminuir los gastos de inventario y lograr actualizaciones fluidas. De esta manera, surge el problema:

¿De qué manera la aplicación de la gestión de inventarios reduce los costos logísticos en una empresa de gases comprimidos, Chimbote-2019?

Con respecto a la justificación a la presente investigación actual, a medida que se aplique la gestión de inventarios la compañía facilitará una mayor flexibilidad en los procesos y que su funcionamiento sea óptimo, por lo que a nivel económico se logrará ahorros importantes en los costos. Por tanto, se tendrá un impacto considerable a nivel económico, ya que permitirá evitar paradas en producción o en incurrir sobre costos en las compras de tipo urgencias, logrando de esta manera la oportunidad de fortalecer las alianzas estratégicas con los proveedores y clientes finales.

A nivel laboral, este proyecto permitirá un trabajo en equipo con adecuada organización y métodos para mejorar los procesos, ayudando a los trabajadores a ser más eficientes y eficaces en el desarrollo de sus actividades, disminuyendo tiempos muertos y ayudando a crear ventajas competitivas centradas en la satisfacción de las expectativas del cliente.

Finalmente, con respecto al impacto ambiental que va a generar este proyecto en la aplicación de gestión de inventarios, podemos decir que, al realizarse un uso adecuado de los recursos como parte de esta mejora, reducirá desperdicios que puedan generarse en los procesos que finalmente puedan tener un impacto negativo al medio ambiente.

Por consiguiente, nos conlleva a plantearnos la siguiente hipótesis para esta investigación:

La aplicación de la gestión de inventarios reducirá los costos logísticos de una empresa de gases comprimidos, Chimbote – 2019.

Se detalla el objetivo general de la presente investigación:

- Aplicar la gestión de inventarios para reducir costos logísticos en una empresa de gases comprimidos en Chimbote - 2019.

Con respecto a los objetivos específicos de la presente investigación, tenemos los siguientes:

- Diagnosticar la actual gestión de inventario, para reducir costos logísticos de una empresa de gases comprimidos, Chimbote – 2019.
- Realizar la planificación de la gestión de inventario, para reducir costos logísticos de una empresa de gases comprimidos, Chimbote - 2019.
- Realizar la Organización de la gestión de inventarios, para reducir los costos logísticos en una empresa de gases comprimidos, Chimbote – 2019.
- Realiza la dirección de la gestión de inventarios, para reducir los costos logísticos en una empresa de gases comprimidos, Chimbote – 2019.
- Control de la aplicación de la gestión de inventarios, para reducir los costos logísticos en la empresa de gases comprimidos en Chimbote – 2019.

II. MÉTODO

2.1. Tipo y Diseño de Investigación

Tipo de Investigación

La presente investigación es de tipo aplicada, dado que se va a aplicar la gestión de inventarios para obtener una disminución de los costos logísticos en la compañía bajo investigación.

Nivel. Explicativa, ya que considerará la relación que existe entre los procedimientos de la administración actual de la cadena de abastecimiento y los nuevos cambios que se crearán para esta. Se aclarará su estructura y ventajas.

Enfoque. Cuantitativa, ya que depende de puntos de vista notables y está dispuesto a medir, a través de una estratégica sistemática exacta, en vista de pruebas objetivas que contribuyen el nuevo procedimiento.

Diseño de Investigación

El diseño de la investigación que se toma en cuenta para esta investigación es cuasi experimental, por lo que se analizarán los resultados al aplicar los indicadores antes de usar las herramientas de gestión de inventarios y compararlos con estos mismos indicadores después de la mejora.

2.2. Operacionalización de variables

Variable Independiente. Gestión de Inventarios

Herramienta que permitirá una asociación decente con los proveedores para contrarrestar las deficiencias y de esta manera tendrá la opción de enfrentar el interés, así también intenta disminuir los costos.

Dependiente. Costos logísticos

Es la suma de todos los costos ocultos involucrados cuando se mueven y almacenan materiales y productos en una empresa de gases comprimidos, Chimbote.

Tabla 1: Matriz Operacionalización: Variable Independiente

Variable	Definición Conceptual	Definición Operacional	Dimensiones	Indicadores	Fórmulas		Escala de Medición
V. Independiente (x)	Gestión de Inventarios	De acuerdo con Guerrero, Humberto (2010, p.21) Gestión de Inventarios permite una administración del stock efectiva de los materiales de una empresa para que tengan la cantidad suficiente para cumplir con sus requerimientos.	D1: Diagnóstico	Encuesta	Nivel de satisfacción		Razón
				Clasificación ABC	Materiales Sector A (80%), Materiales Sector B (15%), Artículos Sector C		Ordinal
				Rotación de Inventario	Rotación de Inventarios = $\frac{\text{Costo de unidades vendidas}}{\text{Valor promedio del Inventario}}$		Razón
				Pronóstico	$\sigma = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (d_i - \bar{d})^2}{n-1}}$		Razón
				Demanda	Número de pedidos		Ordinal
			D2: Planificación	Cantidad óptima de pedido	D= Demanda anual en unidades para el material en inventario S= Costo de ordenar o de preparación para cada orden H= Costos de mantener el inventario o llevar inventario para unidad por año	$Q = \sqrt{\frac{2DS}{i+C}}$	Razón
			D3: Organización	Inventario de Seguridad	Z= Variable aleatoria normal estándar para el nivel de servicio α σ_d = Desviación estándar diaria de la demanda L= Tiempo de aprovisionamiento D= Demanda diaria σ_L = Desviación estándar del tiempo de aprovisionamiento, expresado en días. d= Demanda diaria	$SS = Z\sigma_L$	Razón
			D4: Dirección	Punto de reorden	L= Tiempo de entrega de la orden o número de días hábiles necesarios para efectuar la entrega de una orden.	$R = \bar{d}L + z\sigma_L$	Razón
			D5: Control	Plan de Compras	Número de pedido por semana		Razón

Fuente: Propia de autores.

Tabla 2: Matriz Operacionalización: Variable Dependiente

Variables		Definición conceptual	Definición Operacional	Dimensiones	Indicadores	Fórmulas		Escala de Medición
V. Dependiente (Y)	Costos Logísticos	De acuerdo Zapata, Julián (2014, p. 32), son los costos por existencia y se vincula con los gastos asociados para mantener los stocks en la organización.	Es la suma de todos los gastos cuando	D1: Costo de almacenamiento	Costo unitario almacenamiento	Costo de unidad almacenada = $\frac{\text{Costo de almacenamiento}}{\text{Número de unidades almacenadas}}$		Razón
			involucra el movimiento de los materiales desde los proveedores hasta llegar a los clientes, como el costo de almacenamiento , costo de ordenar para cada orden, costo de falta de existencias y costo total de inventario	D2: Costo de ordenar para cada orden	S= Costo de ordenar para cada orden	$Cp = \frac{D}{Q} * S$		Razón
				D3: Costos por pérdidas	Costo de perdidas	Costo de pérdidas = Productos deteriorados * precio de venta		Razón
				D4: Costo total de inventarios	Costo total de inventario	Costo anual total D= Demanda anual S= Costo de ordenar para cada orden H= Costos de mantener el inventario o llevar inventario por unidad por año Q= Cantidad optima de pedido i= Tasa de costo de llevar inventario C=Costo por unidad	$TC = D \times C + \frac{D}{Q} \times S + \frac{Q}{2} \times i \times C$	Razón

Fuente: Propia del Autores

2.3. Población, muestra y muestreo

Para definir población nos respaldamos de Olivero, que menciona que es el número de unidades de percepción o examen que tienen propiedades similares o en común. (Olivero, Lesly. 2017, p.43). Para esta investigación se tiene como población a 80 unidades de materiales es un conjunto de todas las unidades de observación o análisis que poseen alguna característica común observable, para lo cual se tomó en esta investigación 80 repuesto (Ver anexo 8), que se encuentran en el almacén de la empresa de gases comprimidos de Chimbote.

Población

Para la población de este proyecto estará conformada por todos los materiales de una empresa de gases comprimidos, Chimbote-2019.

Muestra

Para la muestra de este proyecto de investigación estará conformado por los materiales de la Clase A; según la clasificación ABC de los inventarios de la empresa de gases comprimidos, Chimbote – 2019.

Criterios de exclusión

Para este estudio se procede a excluir a todos los materiales que no pertenezcan al tipo A, según la Clasificación ABC correspondiente al periodo de septiembre 2018 hasta agosto 2019.

2.4. Técnicas e instrumentación de recolección de datos, validez y confiabilidad.

Las técnicas e instrumentos que se utilizaran para el desarrollo de este proyecto:

La observación es el registro visual de lo que ocurre en una circunstancia genuina, agrupando y cometiendo la información según lo indicado por algún plan organizado y según lo indicado por un plan dispuesto y según lo indicado por un plan organizado y según lo indicado por un plan dispuesto y según lo indicado por el tema que se está contemplando, es decir, la percepción permite conocer la

verdad a través de la vista inmediata de artículos. A medida que se investigan los puntos de interés de observación de atributos y estados de personas, se pueden utilizar prácticas, ejercicios, cualidades o componentes naturales, se pueden utilizar en un examen y en cualquier territorio del conocimiento y es una técnica que no se basa en personas o registros ajenos, que posteriormente borran predisposiciones y ambigüedades.

La recolección o análisis de datos es una técnica donde los investigadores deben encontrar información necesaria para comenzar con las investigaciones. Analizando todos los documentos que utilizan la empresa (reglamento, manual de funciones, organigrama, informes, entre otros). Como ventajas: Brinda claridad y sencillez en la investigación, se obtiene un buen nivel de contraste entre la realidad y lo esperado y finalmente, sirve para descartar si los problemas de desempeño están relacionados con la mala organización.

El diagrama Ishikawa se compone de una representación realista que permite imaginar las causas que aclaran un problema específico, lo que lo convierte en un dispositivo de gestión de calidad generalmente utilizado, ya que dirige el liderazgo básico cuando atiende las bases que deciden una ejecución deficiente.

El diagrama de Pareto es un procedimiento gráfico sencillo para organizar los puntos de vista organizados por más altos para reducir la recurrencia, considerando que tanto la dispersión de los impactos como sus posibles causas no es un procedimiento directo, pero el 20% de todas las causas que comienzan en el 80% de los impactos y rebote hacia adentro de lo anticipado.

La investigación bibliográfica es la fase principal del procedimiento de examen que brinda el aprendizaje de la exploración existente, de manera ordenada, a través de una amplia búsqueda de datos, información y sistemas sobre un tema determinado.

El Check List es un instrumento para asistencia en el trabajo cuyo objetivo es disminuir los errores causados por el alcance más lejano potencial de la memoria y

la consideración en el individuo, garantizando la consistencia y culminación en la exhibición de un recado.

Tabla 3. Técnicas de recolección de datos, validez y confiabilidad

Variable	Técnica	Instrumento	Fuente
Variable Independiente: Gestión de Inventarios	<ul style="list-style-type: none"> - Análisis documentario. - Análisis de datos - Investigación bibliográfica. 	<ul style="list-style-type: none"> - Formatos de datos - Ficha bibliográfica 	<ul style="list-style-type: none"> - Biblioteca virtual. - Biblioteca UCV
Variable Dependiente: Costos de inventario	<ul style="list-style-type: none"> - Análisis documentario. - Análisis de datos. 	<ul style="list-style-type: none"> - Formatos de datos - Ficha bibliográfica 	<ul style="list-style-type: none"> - Biblioteca virtual. - Biblioteca UCV. - Área de Compras.

Fuente: Elaboración propia

Validez y confiabilidad de instrumento

El juicio especialista acredita al pensamiento y juicio instruido de los especialistas con dirección identificada al tema, que dan juicio y prueba del equivalente.

El instrumento tendrá la legitimidad y el V° B° de 3 profesionales con experiencia en Gestión de Inventarios donde califican la pertinencia, importancia y lucidez del instrumento a aprobar (Ver anexos 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22 y 23).

2.5. Procedimiento

Para poder cumplir con la investigación, en este punto se describe los procedimientos que se cumple para el correspondiente desarrollo.

Con respecto al primer objetivo. Diagnosticar la actual gestión de inventario, para reducir los costos logísticos de una empresa de gases comprimidos, ubicado Chimbote – 2019, se procedió de la siguiente manera:

- En principio, se procedió a realizar un cuestionario de preguntas a todas las personas que están involucradas en los inventarios de materiales de la empresa de gases comprimidos en la ciudad de Chimbote (operaciones que se realiza desde su recepción de los materiales, hasta su despacho final), para determinar el nivel de satisfacción de que se tiene de la gestión de inventarios según el cumplimiento que se realiza. El cuestionario cuenta con 24 preguntas (Ver anexo 13, donde 9 preguntas hacen referencia del grado de satisfacción que se tiene de la Planificación en la gestión de inventarios actual, 8 preguntas hacen referencia del grado de satisfacción que se tiene de la ejecución de la gestión de inventarios actual y 7 preguntas que hacen referencia del grado de satisfacción que se tiene del control de la gestión de inventarios que se tiene en la empresa actualmente). La Planificación de los inventarios en la empresa debe tener 18 puntos que sería el 100%, en el caso de la ejecución de los inventarios debe tener 16 puntos que sería el 100% y finalmente el control de los inventarios en la empresa debe tener 14 puntos que sería el 100%. Por tanto, los resultados de este cuestionario nos deben proporcionar la información de la satisfacción del manejo de los inventarios en la actualidad y por consecuencia la aplicación de gestión de inventarios antes de aplicar las herramientas adecuadas.

- Como parte fundamental del diagnóstico se continuó con la clasificación de ABC, donde se considera las familias de materiales con lo que se cuenta en el almacén de la empresa de gases comprimidos de la ciudad de Chimbote, donde nos permite conocer los materiales que tienen mayor importancia, ya que son los que tienen el 80% de la inversión y son los que pueden tener mayor influencia en los costos logísticos. Cada familia fue clasificada por el tipo de uso de los materiales, Clasificación ABC por familia de “materiales criogénicos” (Ver tabla 6), Clasificación ABC de la “materiales generales” (Ver tabla 8), Clasificación ABC de la familia “materiales de instalación” (Ver tabla 10) y finalmente la Clasificación ABC de la familia de “materiales de soldadura” (Ver tabla 12). Esta clasificación permitió mostrar los materiales que se encuentran en la zona A, por lo que representan el 20% de los inventarios, pero que igualmente representan el 80% de la inversión total de cada familia, los materiales que representan la zona B que

representan el 30% de los inventarios y que solo necesitan el 15% de la inversión de cada familia y los materiales que se encuentran en la zona C, que representan el 50% de todos los materiales del inventario por familia y requieren solo el 5% de la inversión. En el caso de la primera familia clasificada “materiales criogénicos” se tiene 48 materiales y del cual en su clasificación ABC se determinó que cuenta con un material en la zona A, para la segunda familia “materiales generales” se tiene 17 materiales del cual después de su clasificación ABC se determinó que cuenta con tres materiales que representan la zona A, para la tercera familia “materiales de instalación” que cuenta con 44 materiales y del cual luego de su clasificación ABC se determinó que se tiene dos materiales que representan la zona A y la finalmente la cuarta familia “materiales de soldaduras” que cuentan con 18 materiales del cual después de su clasificación ABC se determinó que cuenta con cuatro materiales que representa la zona A. Por tanto, se tiene un total de 10 materiales con los que se trabajó la presente investigación, siendo la representación del 80% de la inversión total de la empresa.

- Luego, para el diagnóstico se estimó calcular el índice de rotación de los materiales que pertenecen a la clase A de cada familia descrita en el párrafo anteriormente, contemplando los datos históricos desde setiembre del 2018 hasta agosto del 2019. Para realizar los cálculos del índice de rotación fue necesario primero obtener la información de los precios unitarios de cada material, el inventario inicial del estudio (septiembre del 2018), las compras concretadas para el abastecimiento del almacén de la empresa, los consumos que se generaron en el tiempo del estudio y finalmente el inventario final (agosto del 2019), y con estos datos nos permitieron calcular el índice de rotación, que es el resultado del inventario promedio que resulta de la sumatoria del inventario inicial y el inventario final dividido entre dos, dando como resultado el inventario promedio, luego estos se dividen entre los consumos generados (Ver tabla 14).
- Se procedió a recopilar información del historial de las demandas desde septiembre 2018 hasta agosto 2019 de la empresa de gases comprimidos en la ciudad de Chimbote de todos los productos que pertenecen a la zona A de las diferentes familias clasificadas (materiales criogénicos, materiales generales, materiales de

instalación y finalmente los materiales soldadura, seguidamente se seleccionará el método de pronóstico adecuado, analizando los errores de los métodos promedio móvil simple, promedio móvil ponderado, suavización exponencial simple, suavización exponencial con tendencia y regresión lineal para cada material. Luego, se procedió a aplicar los pronósticos a las ventas desde septiembre 2018 hasta agosto 2019 de la empresa de gases comprimidos de la ciudad de Chimbote, el cual aplicamos regresión lineal ya que se alinea para pronosticar demandas por familias, el cual se visualiza que la señal de rastreo se acopla al modelo cuando están dentro de los parámetros (-3 a 3), que indica que están dentro del rango aceptable y donde se obtiene proyecciones aceptables en la ventas mensuales de cada material que se encuentran en la zona A de cada familia. Por tanto, se puede realizar la proyección para los 10 materiales de tipo A desde septiembre 2019 hasta agosto 2020.

Con respecto al segundo objetivo. Realizar la planificación de la gestión de inventario, para reducir los costos logísticos de una empresa de gases comprimidos, Chimbote – 2019.

- Se procedió a analizar los datos históricos que nos proporcionó la empresa en estudio desde septiembre 2018 hasta agosto 2019, de los materiales con respecto a la preparación de sus pedidos, almacenamiento y despachos de estos, por lo que procedimos a generar un cuadro de alimentación con los datos pertenecientes de los costos que generan.
- Se procedió a calcular y redactar cuadros que nos permitieron conocer los costos de almacenamiento, tiempo y actividades para la recepción, así como todas las personas involucradas en estos procesos de cada familia. Siendo las personas involucradas un administrativo, dos operadores de almacén, nueve personas de ventas, un administrativo y dos vigilantes, donde se determina los costos de sus sueldos, así como los costos de los recursos como pago de servicios, impresiones, telefonía entre otros. Para el caso de los costos de almacenamiento total también se considera los costos por m² que fueron calculados por los datos del área de almacén por el costo de m² al año. El costo de almacenamiento por existencia se calculó en

soles y está dado por el costo total de almacenamiento en un año y el total de existencias en el almacén al año.

- Seguidamente se calculó los costos por pedir mediante el resumen de todas las actividades que se encuentran involucradas, la cantidad de personal que están involucradas para esta actividad un administrativo y un gerente. Este cálculo de determina mediante los sueldos de cada persona involucrada, costos de ordenamiento anual, gastos proporcionados por otros recursos tales como útiles de oficina, equipos de cómputo, internet y otros, así como los costos unitarios por ordenar están dados por la las cuatro familias clasificadas y el costo a pedir anual.
- Calculamos los costos totales sin modelos de la empresa de gases comprimidos en la ciudad de Chimbote del periodo desde septiembre 2018 hasta agosto 2019, mediante los costos sin modelo de cada familia clasificada.
- Finalmente, se trabaja con el modelo de pronóstico adecuado donde se detalla los costos a pedir, considerando los materiales de la zona A del método ABC. Siendo los datos importantes para el cálculo de la cantidad óptima de pedido, demanda pronosticada, costo unitario del material, costo anual de almacenar, costo por ordenar, costo de mantenimiento y que finalmente se calcula los datos de la demanda dividido entre la cantidad óptima a pedir.

En el caso del tercer objetivo. Realizar la organización de la gestión de inventario, para reducir los costos logísticos en una empresa de gases comprimidos, Chimbote – 2019.

- Se procede a calcular el stock de seguridad por lo que se considera que el nivel de servicio garantice que la demanda no sea mayor que la oferta, donde z es el factor de seguridad en función del nivel de servicio deseado y el plazo de entrega de los materiales.

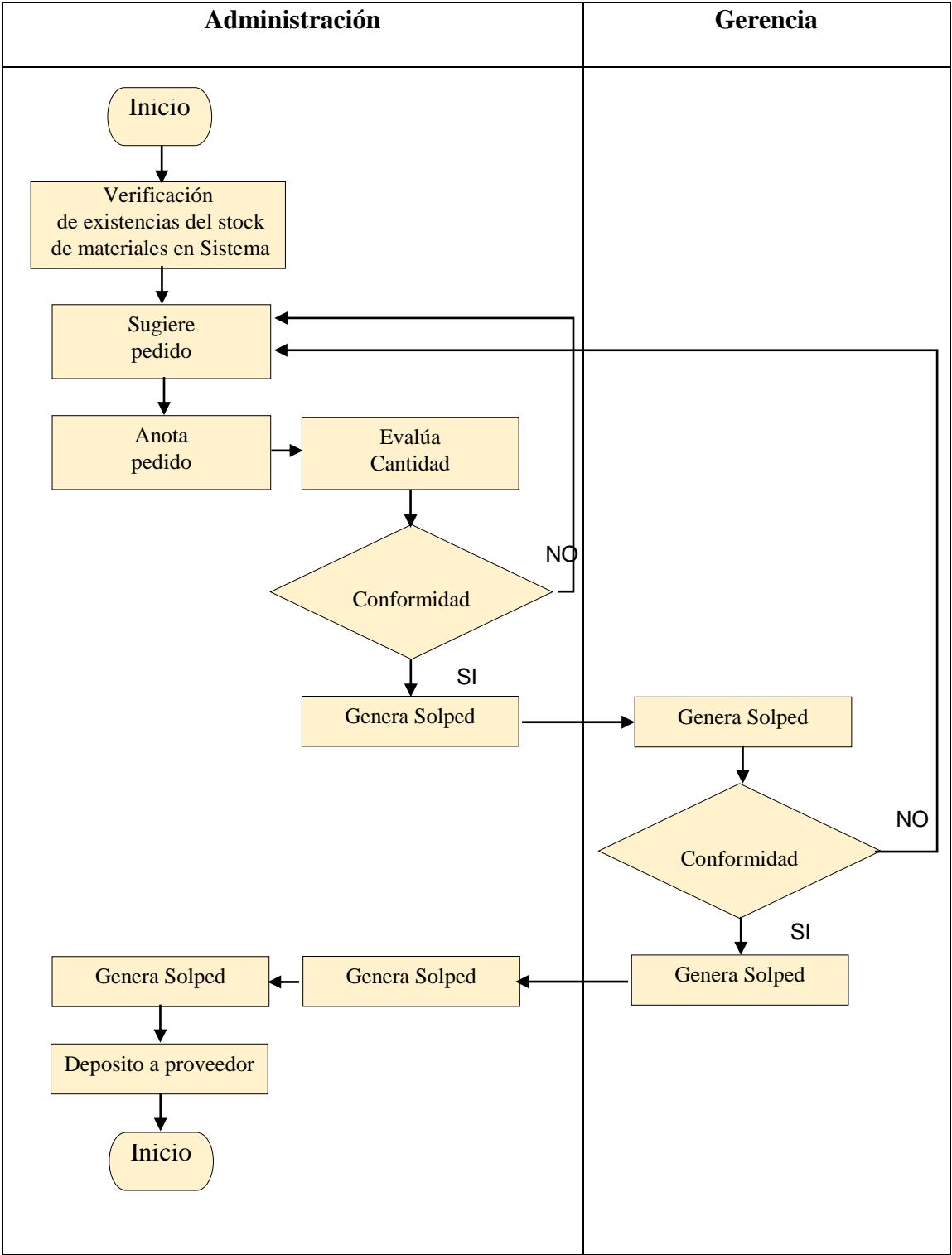
Con respecto al cuarto objetivo. Realizar la dirección de la gestión de inventario, para reducir costos logísticos en una empresa de gases comprimidos, Chimbote – 2019.

- Se procederá a calcular el punto de reorden, que es la cantidad mínima de existencia de un material, tomando en cuenta los materiales de la zona A de las diferentes familias de materiales que pertenecen a la empresa de gases comprimidos en estudio, siendo la sumatoria de la demanda durante el tiempo de entrega y el stock de seguridad.

Con respecto al quinto objetivo. Control de la aplicación de la gestión de inventario, para reducir costos logísticos en la empresa de gases comprimidos en Chimbote – 2019.

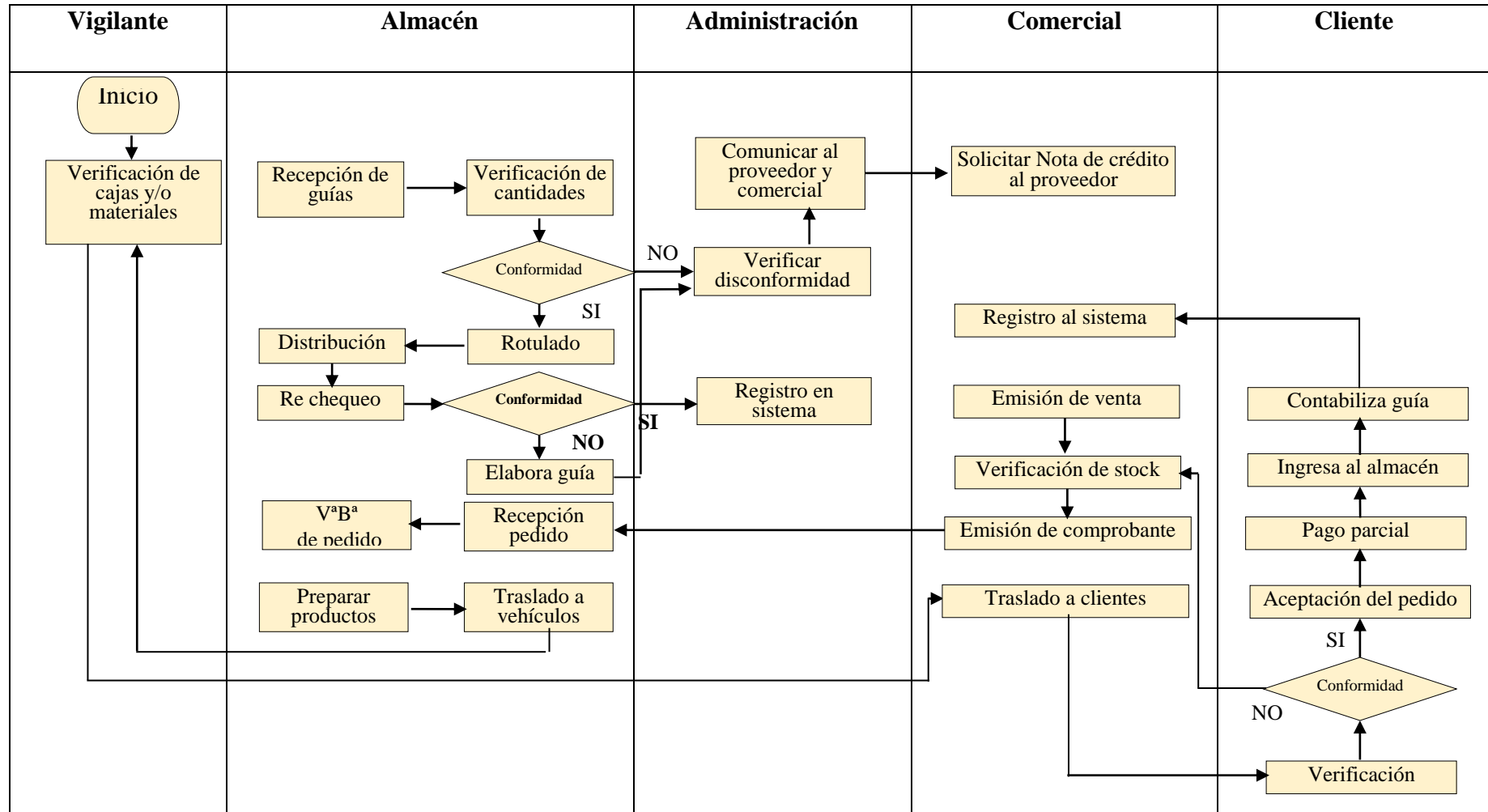
- Se procederá a realizar un plan de compras de los materiales de la zona A según la clasificación ABC de las familias que contempla la empresa de gases comprimidos, Chimbote - 2019.

Figura 1. Flujograma de las actividades para el proceso de compras de una empresa de gases comprimidos.



Fuente: Elaboración propia

Figura 2. Flujograma de las actividades del proceso de almacenamiento y despacho de una empresa de gases comprimidos en Chimbote



Fuente: Elaboración propia

2.6. Métodos de análisis de datos

Los instrumentos que se utilizarán en el examen de los datos serán inequívocos para tener la opción de terminar la prueba inconfundible y el examen de la información recopilada, al igual que para separar la hipótesis de la investigación. (Ver tabla 4).

Tabla 4. Métodos de análisis de datos

Objetivos (específicos)	Técnicas	Instrumentos	Resultado
1. Diagnosticar la actual gestión de inventario de una empresa de gases comprimidos, Chimbote- 2019	Análisis documentario. Observación	Anexo 13: Cuestionario de diagnóstico de gestión de inventario. Anexo 14: Formato de Clasificación ABC. Anexo 15: Formato de índice de rotación de inventarios Anexo 16: Formato para determinar el modelo de pronósticos	Establecer el diagnóstico de la gestión de inventarios de una empresa de gases comprimidos, Chimbote – 2019.
2. Realizar la planificación del inventario de una empresa de gases comprimidos, Chimbote - 2019.	Análisis de datos Análisis documentarios Observación	Anexo 17. Formato de costos de almacenamiento Anexo 18. Formato de costos de ordenamiento Anexo 19. Formato de costo por pérdida Anexo 20. Formato de modelo Q*	Establecer la planificación de la gestión de inventarios para reducir costos logísticos en una empresa de gases comprimidos, Chimbote - 2019.
3. Realizar la organización de la gestión de inventario de una empresa de gases comprimidos, Chimbote – 2019.	Análisis de datos Análisis documentario. Observación.	Anexo 21. Formato de costo total de modelo de inventario	Establecer la organización de la gestión de inventarios de una empresa de gases comprimidos, Chimbote – 2019.
4. Ejecutar la gestión de inventarios de una empresa de gases comprimidos, Chimbote – 2019.	Análisis de datos. Análisis documentario. Observación.		Establecer la ejecución de la gestión de inventarios para reducir costos logísticos en una empresa de gases comprimidos, Chimbote - 2019.
5. Control de la aplicación de la gestión de inventarios de una empresa de gases comprimidos, Chimbote – 2019.	Análisis de datos. Análisis documentos. Análisis de datos.	Anexo 22. Formato que compara los costos de los modelos Anexo 23. Formato de planificación – Plan de compras	Determinar la variación de los costos logísticos en una empresa de gases comprimidos, Chimbote – 2019, luego de aplicar la gestión de inventarios.

Fuente: Elaboración propia

2.7 Aspectos éticos.

En la presente investigación se tiene en cuenta lo siguiente:

Veracidad de resultados: Se aludió a la información que, valida este examen, en cuanto al desarrollo asegurado a través de la mejora de este trabajo de investigación, al igual que los asociados que miden, al igual que los socios que miden los diferentes puntos de vista.

Respeto al medio ambiente: El presente trabajo tiene el sentido de responsabilidad con la biodiversidad y la obligación social, ya que no afecta al entorno investigado de ninguna manera, en cualquier caso, ofrecerá posibilidades de seguir optimizando sus procedimientos.

Respeto a la Autonomía: Se consideraron los consentimientos pasados de la población general que se interesó para aplicar los instrumentos de evaluación. De igual manera, el presente trabajo de investigación está sujeto a las normas establecidas en la Política Ambiental de la Universidad Cesar Vallejo.

III.RESULTADOS

Con respecto al primer objetivo, diagnosticar la actual gestión de inventario, para reducir costos logísticos en una empresa de gases comprimidos, Chimbote – 2019.

Se procedió en principio a realizar una encuesta de diagnóstico que permitió determinar el nivel de satisfacción del personal del trabajo logístico actual de la empresa. Por tanto, se procedió a encuestar a 5 colaboradores que se encuentran involucrados parcial o totalmente en las acciones de los inventarios (desde la recepción hasta la entrega de los materiales al cliente): Jefe de Planta, Asistente de Ventas, Ejecutivo de Ventas, Operador de plataforma y Vigilante:

Tabla 5. Resumen de los resultados del cuestionario de diagnóstico del inventario actual

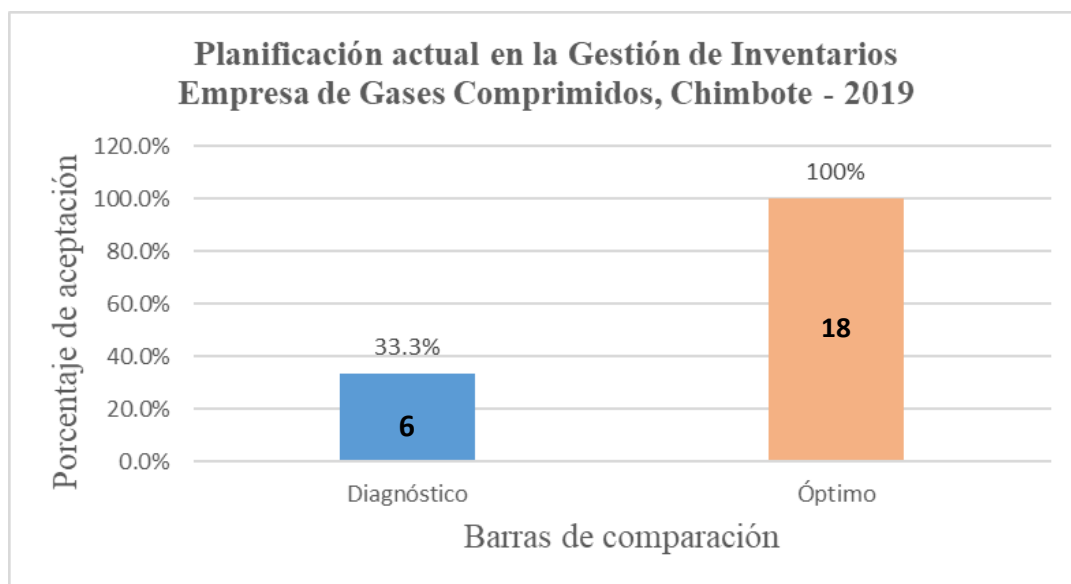
	Planificación			Ejecución			Control		
	S(2)	CS(1)	N(0)	S(2)	CS(1)	N(0)	S(2)	CS(1)	N(0)
Jefe Planta	0	5	4	0	6	2	2	3	2
Asistente Ventas	0	6	3	2	4	2	1	4	2
Ejecutivo Ventas	0	5	4	0	7	1	2	4	1
Operador Plataforma	0	5	4	2	4	2	2	4	1
Vigilante	0	7	0	3	3	2	2	3	2
Total	28			38			36		
Promedio	6			8			7		

Fuente: Elaboración propia

En el cuadro anterior se resume la encuesta según la

En el cuadro anterior, muestra los resultados en promedio luego de la encuesta, donde en el aspecto de la planificación de la gestión de inventarios se obtuvo 6 puntos en promedio, con respecto a la ejecución de la gestión de inventarios se obtuvo 8 puntos en promedio y finalmente en el control de la gestión de inventarios se obtuvo 7 puntos en promedio. Teniendo en cuenta que según el cuestionario que se planteó para tener un análisis con respecto a la gestión actual de la empresa en estudio, se debe obtener un óptimo de 18 puntos en la planificación, 16 puntos en la ejecución y 14 puntos en el control, por lo que dio como resultado las siguientes gráficas:

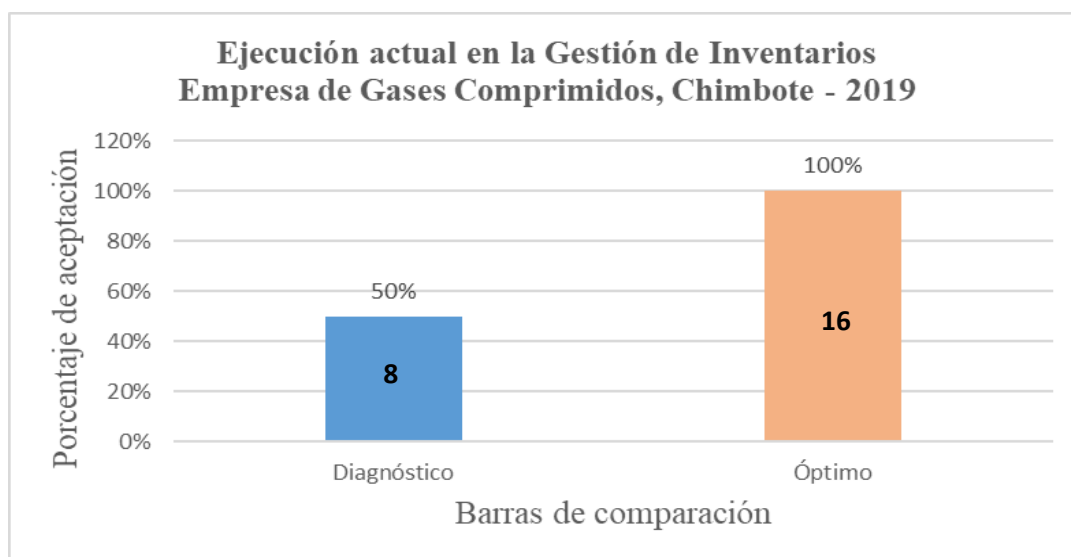
Gráfica 1. Diagnóstico de la planificación de la gestión de inventario actual



Fuente: Elaboración propia

En la gráfica anterior, muestra que la planificación actual de los inventarios en la empresa de gases comprimidos que se ubica en la ciudad de Chimbote tiene un 33.3% de satisfacción con respecto a la planificación óptima que debería tener.

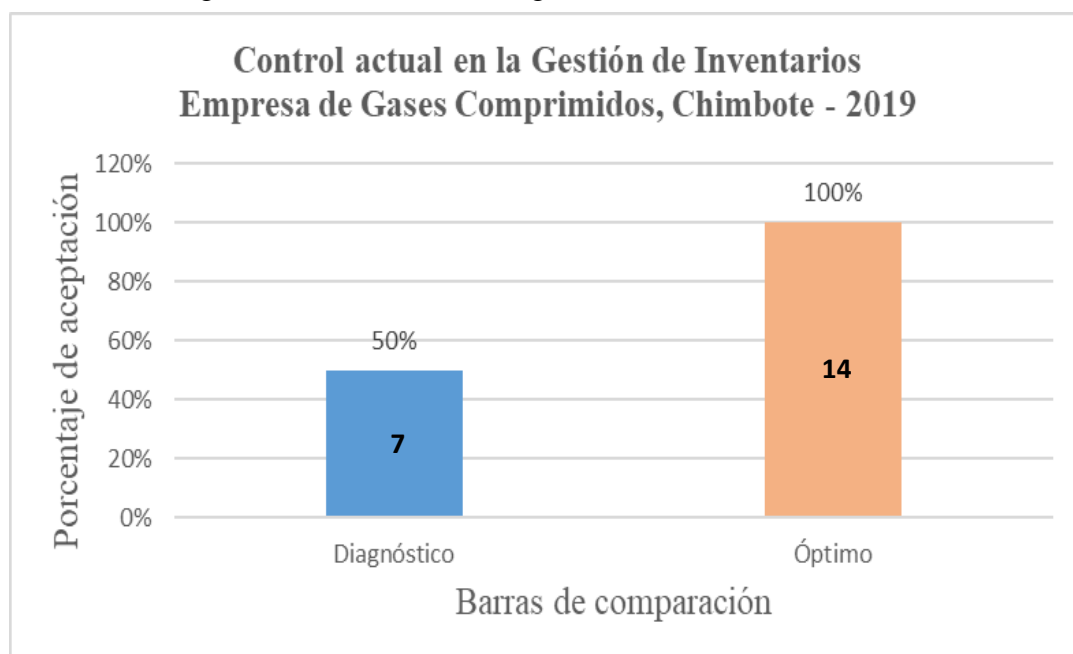
Gráfica 2. Diagnóstico de la ejecución de la gestión de inventario actual



Fuente: Elaboración propia

En la gráfica anterior, muestra que la ejecución actual de los inventarios en la empresa de gases comprimidos que se ubica en la ciudad de Chimbote tiene un 50% de satisfacción con respecto a ejecución óptima que debería tener.

Gráfica 3. Diagnóstico del control de la gestión de inventario actual



Fuente: Elaboración propia

En la gráfica anterior, muestra que el control actual de los inventarios en la empresa de gases comprimidos que se ubica en la ciudad de Chimbote tiene un 50% de satisfacción con respecto al control óptimo que debería tener.

Como parte del diagnóstico de la realidad del sistema de inventario en una empresa de gases comprimidos de la ciudad Chimbote – 2019, se procedió a clasificar todos los materiales de acuerdo a la familia que pertenece y según análisis de Pareto (Análisis ABC), apoyándonos de esta manera identificar todos los materiales críticos que maneja la organización en estudio, por lo que se procedió a clasificar en familias de acuerdo al tipo de uso así tenemos “materiales criogénicos”, “materiales generales”, “materiales de instalación” y “materiales de soldadura”. El análisis ABC se realizó con los datos proporcionados por la empresa de gases comprimo de Chimbote de todos los materiales vendidos del periodo de Setiembre del 2018 hasta agosto del 2019.

Tabla 6. Clasificación ABC – Familia “materiales criogénicos”

Nº	Descripción del Material	U.M.	Demanda Anual	Valor Unitario	Ingreso Anual	Inversión Acumulada	% Acumulada	Zona	% de inversión de cada zona
1	Oxígeno líquido	KG	1,547,678	0.33	515,850.10	515,850.10	77.89%	A	77.89%
2	Válvula 3/4" CGA 540	PZA	680	62.70	42,637.29	558,487.39	84.33%	B	16.63%
3	Válvula 3/4" CGA 540	PZA	330	69.50	22,935.20	581,422.58	87.80%	B	
4	Válvula 3/4" CGA 580	PZA	134	80.24	10,751.83	592,174.41	89.42%	B	
5	Válvula 3/4" CGA 346	PZA	168	59.48	9,993.34	602,167.75	90.93%	B	
6	Válvula 3/4" CGA 510	PZA	120	59.40	7,128.59	609,296.34	92.00%	B	
7	Válvula 3/4" CGA 350	PZA	76	81.56	6,198.20	615,494.54	92.94%	B	
8	Válvula 3/4" CGA 346	PZA	67	82.70	5,540.81	621,035.35	93.78%	B	
9	Tapón de segurid P6	PZA	303	16.36	4,956.76	625,992.11	94.53%	B	
10	Tapón de segurad 650-	PZA	278	12.62	3,507.20	629,499.31	95.06%	C	5.47%
11	Válvula 3/4" CGA 350	PZA	68	48.48	3,296.80	632,796.11	95.55%	C	
12	Válvula 3/4" CGA 510	PZA	59	54.24	3,199.88	635,995.98	96.04%	C	
13	Válvula 3/4" CGA 380	PZA	38	83.69	3,180.21	639,176.19	96.52%	C	
14	Válvula oxig check	PZA	50	56.71	2,835.40	642,011.59	96.94%	C	
15	Válvula 3/4" CGA 580	PZA	54	44.19	2,386.35	644,397.94	97.30%	C	
16	Válvula 3/4" CGA 510	PZA	29	80.50	2,334.39	646,732.33	97.66%	C	
17	Tapón de seguridad	PZA	158	14.06	2,222.18	648,954.51	97.99%	C	
18	Válvula 3/4" CGA 380	PZA	32	60.93	1,949.75	650,904.25	98.29%	C	
19	Indicador de Nivel pa	PZA	5	205.06	1,025.31	651,929.56	98.44%	C	
20	Válvula oxi check	PZA	14	66.06	924.90	652,854.46	98.58%	C	
21	Conjunto vastago tuer	PZA	52	16.75	870.98	653,725.44	98.71%	C	
22	Válvula 3/4" CGA 540	PZA	10	80.26	802.59	654,528.03	98.83%	C	
23	Indicator scale Argon	PZA	6	131.83	791.01	655,319.04	98.95%	C	
24	Use (CGA 540) oxyg	PZA	22	34.55	760.19	656,079.23	99.07%	C	
25	Válvula 3/4" CGA 380	PZA	14	50.37	705.13	656,784.36	99.18%	C	
26	Oring 2-011 de valvu	PZA	956	0.60	570.46	657,354.82	99.26%	C	
27	Válvula 3/4" CGA 580	PZA	9	59.77	537.89	657,892.70	99.34%	C	
28	Vástago 9560-8 Valve	PZA	15	33.93	508.92	658,401.62	99.42%	C	
29	Protectro visor indica	PZA	5	99.50	497.50	658,899.12	99.49%	C	
30	Vástago 1250-30 tio tv	PZA	25	16.89	422.20	659,321.31	99.56%	C	
31	Relive valve 22 psi P/	PZA	3	104.74	314.23	659,635.54	99.61%	C	
32	Valve relief 0.25" 350	PZA	2	139.44	278.89	659,914.43	99.65%	C	
33	Float ro36 1/2" XL45	PZA	3	88.21	264.64	660,179.07	99.69%	C	
34	Válvula 3/4" cga 346s	PZA	4	62.32	249.29	660,428.36	99.73%	C	
35	Manubrio 1401 tipo tv	PZA	32	7.78	248.90	660,677.27	99.76%	C	
36	Tuerca manubrio 1003	PZA	32	6.38	204.08	660,881.35	99.79%	C	
37	Tapón de seguridad 6-	PZA	24	7.86	188.53	661,069.88	99.82%	C	
38	Barra Flotante de The	PZA	2	83.77	167.53	661,237.41	99.85%	C	
39	Contents gauge cover,	PZA	4	35.60	142.38	661,379.79	99.87%	C	
40	Tapón de seguridad P	PZA	34	4.18	142.04	661,521.83	99.89%	C	
41	Conjunto de asiento,	PZA	18	7.71	138.70	661,660.53	99.91%	C	
42	Manubrio, 1919A – T	PZA	28	3.70	103.52	661,764.05	99.93%	C	
43	Resorte manubrio 4o	PZA	19	5.10	96.83	661,860.88	99.94%	C	
44	Empaquetadura 16P	PZA	18	5.05	90.95	661,951.84	99.96%	C	
45	Empaquetadura 125o	PZA	56	1.55	86.90	662,038.74	99.97%	C	
46	Tapón de seguridad P	PZA	18	4.69	84.38	662,123.12	99.98%	C	
47	Tapón de seguridad	PZA	18	4.28	77.12	662,200.24	99.99%	C	
48	Arandela manubrio	PZA	59	0.77	45.30	662,245.55	100.00%	C	
TOTAL			1,551,829	2,336.37	662,245.55				

Fuente: Elaboración propia.

En la tabla anterior se procedió en la clasificación ABC de la familia de materiales criogénicos, donde muestra una inversión total de S/. 662,245.55.

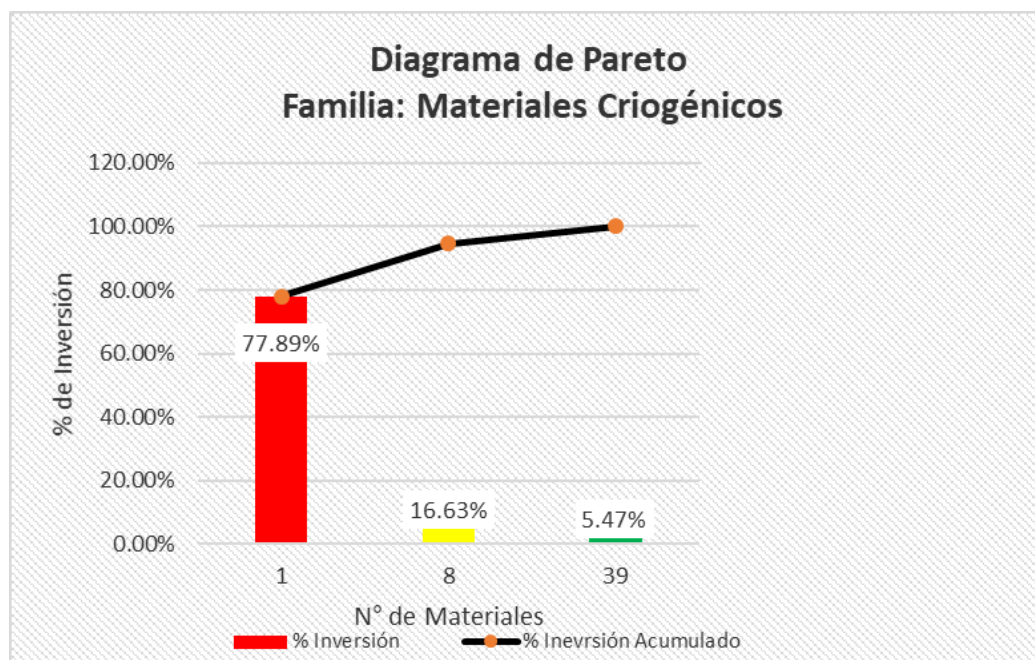
Tabla 7. Resumen de la Clasificación ABC – Familia “materiales criogénicos”

ZONA	N° Materiales	% Materiales	Importe (S/.)	% Acumulado	% Inversión	% Inversión Acumulado
A	1	2.08%	515,850.10	2.08%	77.89%	77.89%
B	8	16.67%	110,142.02	18.75%	16.63%	94.53%
C	39	81.25%	36,253.43	100.00%	5.47%	100.00%
Total	48	100.00%	662,245.55		100.00%	

Fuente: Elaboración propia

Según la tabla anterior se resume la clasificación ABC de la familia de materiales criogénicos, donde se muestra que la Zona A es el 2.08% del volumen de los materiales, teniendo una venta de S/. 515,850.10 y que este representa el 77.9% de la inversión total, la Zona B es el 16.67% del volumen de materiales, teniendo una venta de S/. 110.142.02 y que este representa el 16.63% de la inversión total, y la Zona C es el 81.25% del volumen de los materiales, teniendo una venta de S/. 36,253.43 y que representa el 5.47% de la inversión total.

Gráfica 4. Diagrama de Pareto – Familia “materiales criogénicos”



Fuente: Elaboración propia

En la gráfica anterior muestra el diagrama de Pareto de la familia de materiales criogénicos de la tabla 7, donde muestra la representación de los materiales de

mayor importancia con respecto a la inversión que es de la zona A con 77.89% y representa un material.

Tabla 8. Clasificación ABC – Familia “Materiales Generales”

N°	DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL	U.M.	DEMANDA ANUAL	VALOR UNITARIO	INGRESO ANUAL	INVERSIÓN ACUMULADA	% ACUMULADA	ZONA	% DE INVERSIÓN DE CADA ZONA
1	Precinto pvc trans	PZA	412,871	0.11	44,512.06	44,512.06	41.15%	A	79.65%
2	Precinto pvc blan	PZA	222,345	0.12	25,595.52	70,107.59	64.81%	A	
3	Etiquetas Termca 2	ROL	85	188.03	16,049.02	86,156.61	79.65%	A	
4	Tapa protect Tuli	PZA	278	25.77	7,164.69	93,321.30	86.28%	B	15.26%
5	Tapa protect Tupa	PZA	140	25.78	3,608.73	96,930.03	89.61%	B	
6	Tapa protectTupa	PZA	98	25.78	2,526.11	99,456.14	91.95%	B	
7	Tapa protect acen	PZA	46	39.50	1,816.91	101,273.05	93.63%	B	
8	Collarín de Cino	PZA	15	92.57	1,388.48	102,661.52	94.91%	B	5.09%
9	Oxy-uni-pak c/cil.	PZA	3	395.70	1,187.09	103,848.61	96.01%	C	
10	Tapa protora Tipa	PZA	36	25.78	927.96	104,776.57	96.87%	C	
11	Ribbon Resina 6m	ROL	45	18.14	816.33	105,592.89	97.62%	C	
12	Cloruro de calcio	KG	210	1.72	361.14	105,954.03	97.96%	C	
13	Etiquetas Polpil X	UND	30	25.22	756.53	106,710.56	98.65%	C	
14	Casco de segad A	PZA	16	32.82	525.09	107,235.65	99.14%	C	
15	Careta facial -Pao	JGO	15	28.29	424.42	107,660.08	99.53%	C	
16	Tapa protora aceti	PZA	8	35.33	282.62	107,942.69	99.79%	C	
17	Aislado	PZA	1	223.18	223.18	108,165.87	100.00%	C	
TOTAL			636,243	1,183.81	108,165.87				

Fuente: Elaboración propia

En la tabla anterior se procedió en la clasificación ABC de la familia de materiales generales, donde muestra una inversión total de S/. 108,165.87.

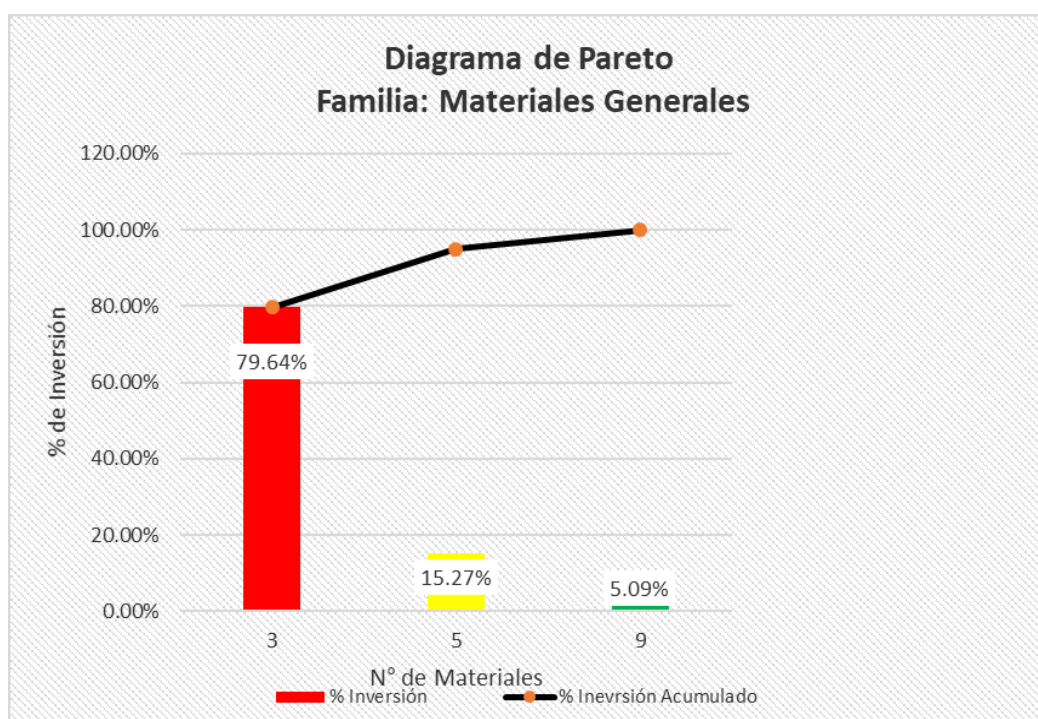
Tabla 9. Resumen de la Clasificación ABC – Familia “materiales generales”

ZONA	N° Materiales	% Materiales	Importe (S/.)	% Acumulado	% Inversión	% Inversión Acumulado
A	3	17.65%	86,090.09	17.65%	79.64%	79.64%
B	5	29.41%	16,504.91	47.06%	15.27%	94.91%
C	9	52.94%	5,504.35	100.00%	5.09%	100.00%
Total	17	100.00%	108,099.35		100.00%	

Fuente: Elaboración propia

Según la tabla anterior se resume la clasificación ABC de la familia de materiales generales, donde se muestra que la Zona A es el 17.65% del volumen de los materiales, teniendo una venta de S/. 86,090.09 y que este representa el 79.64% de la inversión total, la Zona B es el 29.41% del volumen de materiales, teniendo una venta de 16,504.91 y que este representa el 15.27% de la inversión total, y la Zona C es el 52.94% del volumen de los materiales, teniendo una venta de S/. 5,504.35 y que representa el 5.09% de la inversión total.

Gráfica 5. Diagrama de Pareto – Familia “materiales generales”



Fuente: Elaboración propia

En la gráfica anterior muestra el diagrama de Pareto de la familia de materiales generales de la tabla 9, donde muestra la representación de los materiales de mayor importancia con respecto a la inversión que es la zona A con 79.64% y representa 3 materiales.

Tabla 10. Clasificación ABC – Familia “materiales instalación”

Nº	DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL	U.M.	DEMANDA ANUAL	VALOR UNITARIO	INGRESO ANUAL	INVERSIÓN ACUMULADA	% ACUMULADA	ZONA	% DE INVERSIÓN DE CADA ZONA
1	Manguera flexx 3500psi	PZA	290	361.04	104702.29	104702.29	70.04%	A	77.61%
2	Manómetro oxig 0-600P	PZA	137	83.26	11323.29	116025.59	77.61%	A	
3	Disco de . 3/4"NPT 343	JGO	10	466.42	4664.19	120689.77	80.73%	B	17.21%
4	Valvula Sele1"P.S. Uso	PZA	1	2804.19	2804.19	123493.96	82.61%	B	
5	Kit ReparaA9500-80K	JGO	5	358.30	1791.48	125285.44	83.81%	B	
6	Regulador B 40 -100 p	PZA	3	586.26	1758.79	127044.23	84.98%	B	
7	Regulador econo PB30	PZA	3	490.44	1471.33	128515.56	85.97%	B	
8	Regulador nit 0-4000	PZA	2	699.33	1398.67	129914.22	86.90%	B	
9	Anillos prima etapa X 2	JGO	1	1349.29	1349.29	131263.51	87.81%	B	
10	Tuerca 1/4" bron CGA	PZA	88	13.79	1213.69	132477.20	88.62%	B	
11	Kit reparación vGO (JGO	8	141.57	1132.58	133609.78	89.38%	B	
12	Disco de seguridad P/	PZA	4	259.27	1037.08	134646.86	90.07%	B	
13	Anillos segunda eta X 4	JGO	1	1033.48	1033.48	135680.34	90.76%	B	
14	Anillos tercera etasue	PZA	2	502.59	1005.18	136685.53	91.43%	B	
15	Regulador econoal-2si	PZA	2	448.38	896.76	137582.28	92.03%	B	
16	Válvula criog regmodel	PZA	1	766.73	766.73	138349.01	92.55%	B	
17	Globe valve 3/8" FPT	PZA	2	359.37	718.75	139067.75	93.03%	B	
18	Válvula de seguridae (1	PZA	5	140.55	702.77	139770.52	93.50%	B	
19	Tuerca 1/4" bronceCG0	PZA	68	10.15	689.92	140460.44	93.96%	B	
20	Manómetro 0-200 p4"N	PZA	15	44.01	660.18	141120.62	94.40%	B	
21	Regulador para ballga	PZA	2	315.15	630.29	141750.91	94.82%	B	
22	Conector bronce 3/8"	PZA	31	20.14	624.43	142375.34	95.24%	C	5.18%
23	Regulator economiz4"	PZA	1	621.26	621.26	142996.60	95.66%	C	
24	Kit repuestos válvu2S	PZA	12	46.37	556.44	143553.04	96.03%	C	
25	Valvula alivio 230 PSI	PZA	5	106.93	534.64	144087.68	96.39%	C	
26	Conector bronce 0PSI	PZA	24	21.97	527.35	144615.04	96.74%	C	
27	Pitón bronce CGA 540	PZA	62	7.95	492.97	145108.01	97.07%	C	
28	Válvula 3/4" CGAeck	PZA	8	61.38	491.05	145599.06	97.40%	C	
29	Asiento 9500-IREGO	PZA	2	237.77	475.53	146074.60	97.71%	C	
30	Conector 1/4" INT 90	PZA	34	11.85	402.84	146477.44	97.98%	C	
31	Pitón bronce CGA 346	PZA	27	12.83	346.44	146823.88	98.22%	C	
32	Pitón bronce CGA 350	PZA	24	14.43	346.30	147170.18	98.45%	C	
33	Arandela presión cACD	PZA	2	163.30	326.59	147496.77	98.67%	C	
34	Asiento de válvla3 CO2	PZA	14	20.31	284.30	147781.07	98.86%	C	
35	Válvula segurida79C39	PZA	2	121.08	242.16	148023.23	99.02%	C	
36	Pitón bronce CGA 380	PZA	16	14.11	225.82	148249.05	99.17%	C	
37	Tuerca 1/4" bronce C	PZA	22	10.12	222.57	148471.61	99.32%	C	
38	Empaque teflón p/ pg	PZA	15	12.13	181.88	148653.50	99.44%	C	
39	Tuerca 1/4" bronce C	PZA	15	10.76	161.39	148814.89	99.55%	C	
40	Tuerca 1/4" bro 510	PZA	15	10.03	150.45	148965.33	99.65%	C	
41	Empaquetadura gland	PZA	10	15.03	150.28	149115.62	99.75%	C	
42	Tuerca 1/4" broA 346	PZA	14	10.19	142.70	149258.32	99.84%	C	
43	Pitón bronce CGA 580	PZA	14	9.72	136.06	149394.38	99.94%	C	
44	Safety valve 1/2" x	PZA	19	5.10	96.83	149491.21	100.00%	C	
TOTAL			1,038	12,798.32	149,491.21				

Fuente: Elaboración propia

En la tabla anterior se procedió en la clasificación ABC de la familia de materiales de instalación, donde muestra una inversión total de S/.149,491.21.

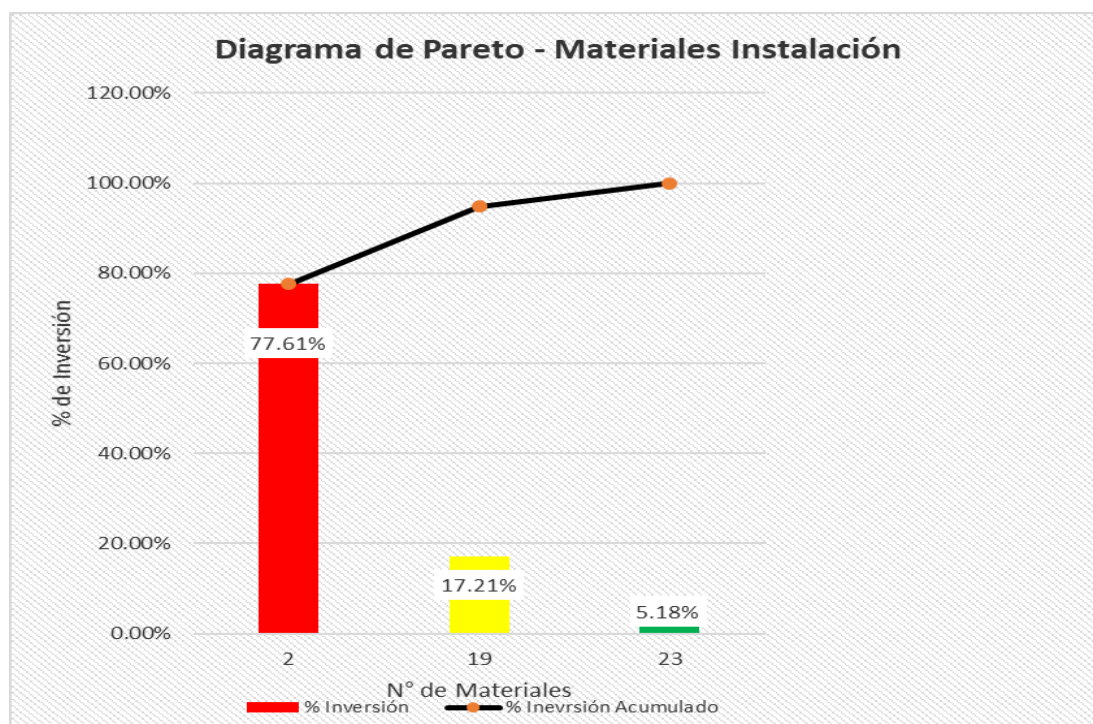
Tabla 11. Resumen de la Clasificación de Pareto – Familia “materiales instalación”

ZONA	N° Materiales	%Materiales	Importe (S/.)	% Acumulado	% Inversión	% Inversión Acumulado
A	2	4.55%	116,025.59	4.55%	77.61%	77.61%
B	19	43.18%	25,725.33	47.73%	17.21%	94.82%
C	23	52.27%	7,740.30	100.00%	5.18%	100.00%
Total	44	100.00%	149,491.21		100.00%	

Fuente: Elaboración propia

Según la tabla anterior se resume la clasificación ABC de la familia de instalación, donde se muestra que la Zona A es el 4.55% del volumen de los materiales, teniendo una venta de S/. 116.025.59 y que este representa el 77.61% de la inversión total, la Zona B es el 43.18% del volumen de materiales, teniendo una venta de S/. 25,725.33 y que este representa el 17.21% de la inversión total, y la Zona C es el 52.27% del volumen de los materiales, teniendo una venta de S/.7,740.30 y que representa el 5.18% de la inversión total.

Gráfica 6. Diagrama de Pareto – Familia “materiales instalación”



Fuente: Elaboración propia

En la gráfica anterior muestra el diagrama de Pareto de la familia de materiales de instalación de la tabla 11, donde muestra la representación de los materiales de mayor importancia con respecto a la inversión que es la zona A con 77.61% y representa 2 materiales.

Tabla 12. Clasificación ABC – Familia “materiales soldadura”

N°	DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL	U. M.	DEMANDA ANUAL	VALOR UNITARIO	INGRESO ANUAL	INVERSIÓN ACUMULADA	% ACUMULADA	ZONA	% DE INVERSIÓN DE CADA ZONA
1	Alambre tubul 81 0.9MM	KG	8,654.00	6.17	53,358.27	53,358.27	28.09%	A	76.93%
2	Soldadura alam inox1 1.2	KG	5,923.00	6.16	36,473.39	89,831.67	47.29%	A	
3	Alambre tubular LT0.9M	KG	4,728.00	6.51	30,757.88	120,589.54	63.48%	A	
4	Soldadura E1/8" 3.25 mm	KG	4,028.00	6.34	25,553.36	146,142.91	76.93%	A	
5	Alamb Tubua71T1.2 mm	KG	1,090.00	6.26	6,826.29	152,969.20	80.53%	B	17.35%
6	Soldadura 601 1/8" 3.25	KG	1,250.00	5.14	6,429.75	159,398.95	83.91%	B	
7	Alamb TubulF72 1.6 mm	KG	1,225.00	5.01	6,135.84	165,534.80	87.14%	B	
8	Alambre sólido0S-6 0.8	KG	1,155.00	4.21	4,859.70	170,394.50	89.70%	B	
9	Alambre sólido 70S-6 1.2	KG	975.00	3.97	3,866.75	174,261.25	91.74%	B	
10	Soldadura alambE71-T1	KG	378.00	6.54	2,472.32	176,733.57	93.04%	B	
11	Soldadura grico325 mm 3	KG	300.00	7.91	2,371.71	179,105.28	94.29%	B	5.71%
12	Soldadura grico.0 mm	KG	239.00	9.39	2,244.87	181,350.15	95.47%	C	
13	Soldadura eleco S-7(1")	KG	430.00	4.99	2,145.20	183,495.34	96.60%	C	
14	Aalambre de asumeo 1 P	KG	400.00	4.52	1,807.85	185,303.19	97.55%	C	
15	Soldadura gri290 5.06"	KG	289.00	5.91	1,708.10	187,011.28	98.45%	C	
16	Soldadura 6011 5/3 4.	KG	350.00	4.88	1,707.51	188,718.79	99.35%	C	
17	Soldadura E-7 5/32	KG	138.00	5.07	699.69	189,418.48	99.72%	C	
18	Alambre de arumerg	KG	120.00	4.49	539.09	189,957.57	100.00%	C	
TOTAL			31,672	103.46	189,957.57				

Fuente: Elaboración propia

En la tabla anterior se procedió en la clasificación ABC de la familia de materiales de soldadura, donde muestra una inversión total de S/. 189,957.57.

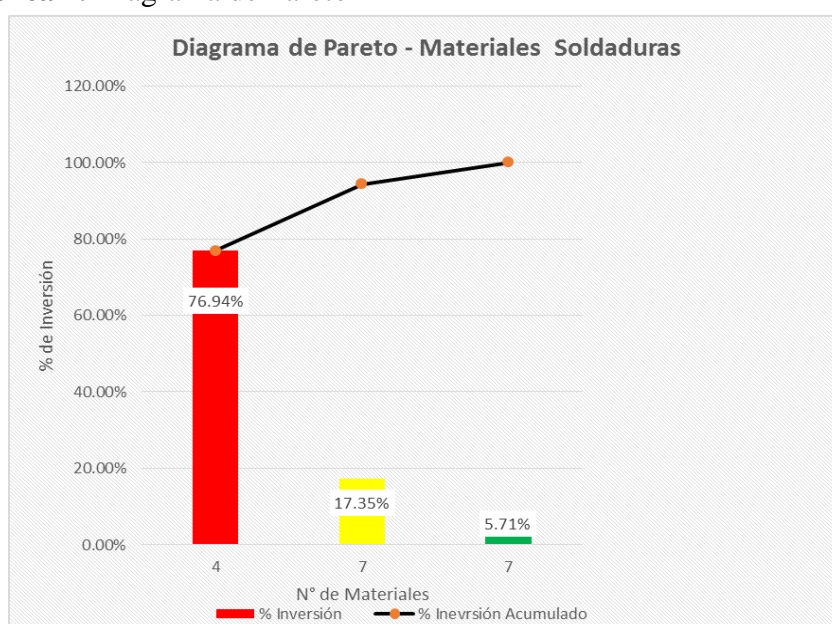
Tabla 13. Resumen de la Clasificación ABC – Familia “materiales soldadura”

ZONA	N° Materiales	%Materiales	Importe (S/.)	% Acumulado	% Inversión	% Inversión Acumulado
A	4	22.22%	146,142.91	22.22%	76.93%	76.93%
B	7	38.89%	32,962.37	61.11%	17.35%	94.29%
C	7	38.89%	10,852.29	100.00%	5.71%	100.00%
Total	18	100.00%	189,957.57		100.00%	

Fuente: Elaboración propia

Según la tabla anterior se resume la clasificación ABC, donde se muestra que la Zona A es el 22.22% del volumen de los materiales, teniendo una venta de S/. 146,142.91 y que esta representa el 76.93% de la inversión total, la Zona B es el 38.89% del volumen de materiales, teniendo una venta de S/. 32,962.37 y que representa el 17.35% de la inversión total, y la Zona C es el 38.8% del volumen de los materiales, teniendo una venta de S/. 10,852.29 y que representa el 5.71% de la inversión total.

Gráfica 7. Diagrama de Pareto – Familia “materiales soldadura”



Fuente: Elaboración propia

En el gráfico anterior muestra el diagrama de Pareto de la familia de materiales criogénicos de la tabla 13, donde muestra la representación de los materiales de mayor importancia con respecto a la inversión que es de la zona A con 76.94% y representa cuatro materiales.

Rotación de Inventario: Como parte del diagnóstico corresponde calcular los índices de rotación de cada material del tipo A de cada familia de materiales.

Tabla 14. Índice de rotación de inventarios de las familias de la clasificación A

FAMILIA	DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL	PRECIO UNITARIO	INVENTARIO INICIAL		COMPRAS		VENTAS		INVENTARIO FINAL		INVENT. PROMEDIO	ÍNDICE DE ROTACIÓN
			UNID.	(S/.)	UNID.	(S/.)	UNID.	(S/.)	UNID.	(S/.)		
MAT CRIOG	Oxígeno líquido	0.33	3,276	1,091.95	4,012,373	1,337,347.4	1747678	582511.42	2,267,971	755927.93	378,510	1.5
MAT. GENE	Precinto trans	0.11	130	14.06	1,267,544	136,655.22	412871	44512.08	854,803	92157.20	46,086	1.0
	Precinto blanco	0.12	1001	115.17	802,481	92,378.45	222871	25655.99	580,611	66837.63	33,476	0.8
	Etiquetas Termca 2500 X	188.03	4	707.11	159	29,859.22	85	15982.58	78	14583.75	7,645	2.1
MAT. INSTA	Manguera flex inox (pigtail)	361.04	19	6,787.60	676	243,905.80	290	104702.29	404	145991.10	76,389	1.4
	Manómetro oxig 0-600PSI	83.26	1.34	111.57	373	31,072.44	136	11323.29	239	19860.72	9,986	1.1
MAT SOLD	Alambre tubular E308	6.17	9	52.66	35,023	215,941.85	8655	53366.22	26,376	162628.29	81,340	0.7
	Soldadura alambre inox	6.16	7.56	46.55	15,710	96,738.04	5924	36482.55	9,793	60302.04	30,174	1.2
	Alambre tubular E309LT	6.51	6.08	39.55	14,054	91,427.56	4729	30765.10	9,331	60702.02	30,371	1.0
	Soldadura E-7018 1/8" 3.2	6.34	5.76	36.54	12,290	77,968.24	4029	25559.70	8,267	52445.09	26,241	1.0

Fuente: Elaboración propia

En el cuadro anterior se muestra el cálculo de los índices de rotación de todos los materiales de la clase A de las 4 familias, siendo información importante para poder determinar los costos del inventario actual, de igual manera se podrá cuantificar los materiales que ingresan y salen del almacén en el que se rotó durante el periodo de septiembre del 2018 hasta agosto del 2019. La rotación de los materiales en la tabla anterior describe los tiempos que demora en venderse cada material, por lo que muestra que la rotación es baja, por lo que los materiales se encuentran más tiempo en los almacenes generando costos elevados (Ver Anexo 13).

Elaboración de los pronósticos

Es necesario elaborar inicialmente los pronósticos de los datos históricos de cada mes del periodo de septiembre 2018 hasta agosto 2019 para poder determinar el modelo de pronósticos de la demanda del periodo de septiembre 2019 hasta agosto 2020, por lo que se determinó aplicar pronósticos de regresión lineal, ya que los resultados de la señal de rastreo están acorde al modelo por lo que están dentro del parámetro de -3 a 3 que es aceptable y no se evidencia una tendencia en su comportamiento, donde se obtienen proyecciones aceptadas de las ventas de cada material de tipo A en cada familia.

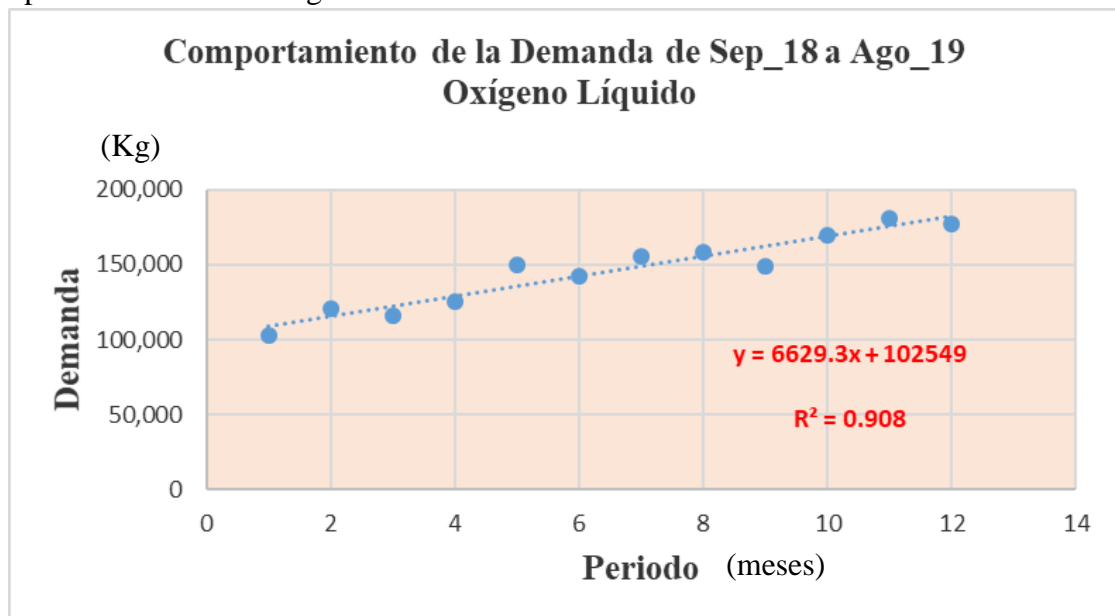
Se procede a calcular los pronósticos del material de la zona A de la familia “materiales criogénicos”: Oxígeno líquido

Tabla15. Demanda de los consumos del oxígeno líquido del periodo septiembre 2018 hasta agosto 2019.

Fecha	Consumo mensual (Kg) (y)	Periodo (x)	x2	xy	y2
Sep_18	102,379	1	1	102379	10481459641
Oct_18	120,807	2	4	241614.44	14594384404
Nov_18	115,975	3	9	347924.7936	13450184667
Dic_18	125,253	4	16	501011.7028	15688295395
Ene_19	150,304	5	25	751517.5542	22591145369
Feb_19	142,788	6	36	856730.0118	20388508696
Mar_19	155,639	7	49	1089474.998	24223587182
Abr_19	157,974	8	64	1263790.998	24955745104
May_19	148,495	9	81	1336458.98	22050896374
Jun_19	169,285	10	100	1692848.042	28657344928
Jul_19	181,202	11	121	1993217.474	32834015682
Ago_19	177,578	12	144	2130930.681	31533788661
Totales	1,747,678	78	650	12,307,899	261,449,356,103

Fuente: Elaboración propia

Figura 3. Comportamiento de la demanda del Oxígeno Líquido del periodo de septiembre 2018 hasta agosto 2019.



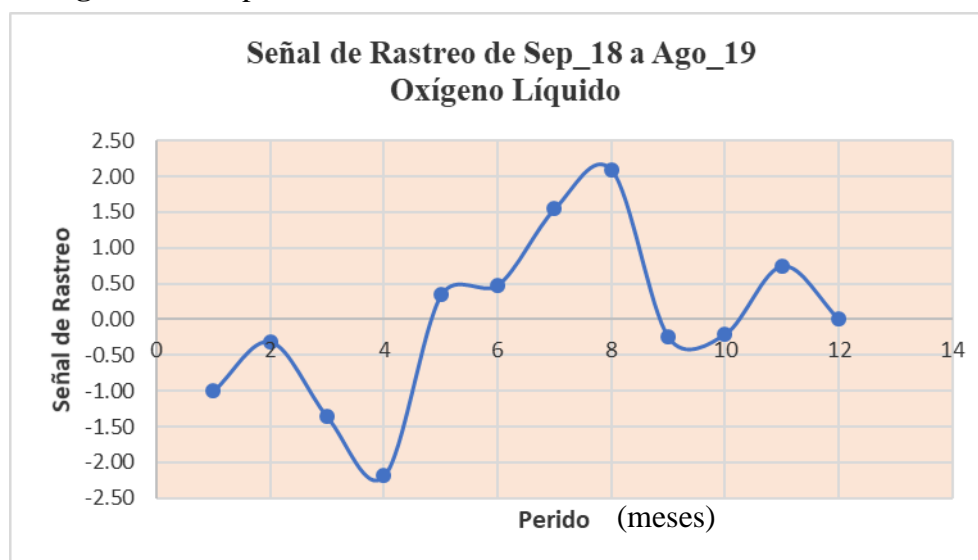
Fuente: Elaboración propia

Tabla 16. Pronóstico de regresión lineal – Oxígeno líquido

FECHA	PERIDO	At	Ft	ERROR ABSOLUTO	SUMATORIA	MAD	ERROR NORMAL	SUMAT.	SEÑAL RASTREO
		DEMANDA (Kg)	PRONÓ. (Kg)	ERROR (At - Ft)	ERROR ABSOLUTO		ERROR (At - Ft)	ERROR NORMAL	SR
Sep.18	1	102,379	109,179	6,800	6,800	6799.77	-6799.77	-6,800	-1.00
Oct.18	2	120,807	115,808	4,999	11799	5899.46	4999.16	-1,801	-0.31
Nov.18	3	115,975	122,437	6,462	18261	6087.12	-6462.42	-8,263	-1.36
Dic.18	4	125,253	129,067	3,814	22075	5518.77	-3813.72	-12,077	-2.19
Ene.19	5	150,304	135,696	14,608	36683	7336.53	14607.57	2,531	0.34
Feb.19	6	142,788	142,325	463	37146	6190.96	463.11	2,994	0.48
Mar.19	7	155,639	148,955	6,685	43831	6261.50	6684.77	9,679	1.55
Abr.19	8	157,974	155,584	2,390	46221	5777.57	2390.07	12,069	2.09
May.19	9	148,495	162,213	13,718	59938	6659.81	-13717.66	-1,649	-0.25
Jun.19	10	169,285	168,842	442	60381	6038.07	442.41	-1,206	-0.20
Jul.19	11	181,202	175,472	5,730	66111	6010.05	5729.91	4,523	0.75
Ago.19	12	177,578	182,101	4,523	70634	5886.17	-4523.42	0	0.00
TOTAL		1,747,678	1,747,678						

Fuente: Elaboración propia

Figura 4. Comportamiento de la señal de rastreo



Fuente: Elaboración propia

Tabla 17. Pronóstico de la demanda para los próximos 12 meses (periodo de septiembre 2019 hasta agosto 2020) – Oxígeno Líquido.

Fecha	Periodo (X)	Pronóstico regresión lineal (kg) (Y)
Sep_19	13	188,730
Oct_19	14	195,360
Nov_19	15	201,989
Dic_19	16	208,618
Ene_20	17	215,247
Feb_20	18	221,877
Mar_20	19	228,506
Abr_20	20	235,135
May_20	21	241,765
Jun_20	22	248,394
Jul_20	23	255,023
Ago_20	24	261,652
TOTAL		2,702,296

Fuente: Elaboración propia

Tabla 18. Resumen de la demanda histórica del periodo septiembre del 2018 hasta agosto del 2019 para cada familia de clase A.

DEMANDAS DE SEP_18 HASTA AGO_19														
FAMILIA	PRODUCTO	Sep_18	Oct_18	Nov_18	Dic_18	Ene_20	Feb_20	Mar_20	Abr_20	May_20	Jun_20	Jul_20	Ago_20	TOTAL
MATERIAL CRIOGENICO	Oxígeno líquido (Kg)	102,379	120,807	115,975	125,253	150,304	142,788	155,639	157,974	148,495	169,285	181,202	177,578	1,747,678
TOTAL FAMILIA MATERIAL CRIOGENICO		102,379	120,807	115,975	125,253	150,304	142,788	155,639	157,974	148,495	169,285	181,202	177,578	1,747,678
MATERIALES GENERALES	Precinto pvc 110/50 transp (pza)	24,186	27,088	24,379	27,305	31,401	30,459	34,418	39,925	43,119	41,826	41,408	47,357	412,871
	Precinto pvc 110/50 blanca (pza)	13,025	14,197	13,913	15,722	16,351	18,967	18,588	20,818	20,194	22,011	22,671	26,413	222,871
	Etiquetas Termica 2500 (rol)	7	7	6	7	8	6	7	8	6	7	8	8	85
TOTAL FAMILIA MATERIALES GENERALES		37,218	41,293	38,299	43,034	47,760	49,432	53,013	60,752	63,319	63,844	64,087	73,778	635,827
MATERIALES INSTALACIÓN	Manguera flex x (pigtail) (pza)	20	22	21	22	24	23	26	27	27	25	26	27	290
	Manómetro 0-600PSI X1/4 (pza)	10	8	10	11	10	12	10	12	13	11	13	16	136
TOTAL FAMILIA INSTALACIÓN			30	31	33	34	35	36	39	64	58	39	43	426
MATERIALES SOLDADURA	Alambre tubular E308-1 0.9 (Kg)	427	470	432	557	675	668	835	718	754	874	1,032	1,214	8,655
	Soldadura alambre E308 T1 (Kg)	378	454	386	443	545	485	578	595	464	534	459	604	5,924
	Alambre tubular E3T1-1 0.9 (Kg)	304	374	333	349	430	383	455	469	366	421	362	485	4,729
	Soldadura E-7018 1/8" 3.25 (Kg)	288	334	297	291	358	319	380	391	305	351	302	413	4,029
TOTAL FAMILIA SOLDADURA			1,631	1,448	1,642	2,008	1,855	2,247	2,173	1,888	2,179	2,154	2,716	23,338

Fuente: Elaboración propia

Tabla 19. Resumen de la demanda pronósticos para el periodo de septiembre del 2019 hasta agosto del 2020 (regresión lineal).

PRONÓSTICO DE SEP_19 A AGO_20														
Nº	DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL	Sep_19	Oct_19	Nov_19	Dic_20	Ene_20	Feb_20	Mar_20	Abr_20	May_20	Jun_20	Jul_20	Ago_20	DEMANDA PRONOSTICADA
FAMILIA - MATERIALES CRIOGÉNICOS														
1	Oxígeno líquido (Kg)	188,730	195,360	201,989	208,618	215,247	221,877	228,506	235,135	241,765	248,394	255,023	261,652	2,702,296
SUBTOTAL – FAMILIA MATERIALES CRIOGÉNICOS														2,702,296
FAMILIA - MATERIALES GENERALES														
1	Precinto pvc Transparente (pza)	48371	50,520	52,668	54,817	56,966	59,114	61,263	63,411	65,560	67,708	69,857	72,005	722,260
2	Precinto pvc blanca (pza)	25,745	26,849	27,952	29,056	30,159	31,263	32,366	33,470	34,573	35,677	36,780	37,884	381,775
3	Etiquetas Termica 2500 X 2(rol)	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	97
SUBTOTAL – FAMILIA MATERIALES GENERALES														1,104,131
FAMILIA - MATERIALES INSTALACIÓN														
1	Manguera flex inox (pigtail)1/4"x24" 3500psi (pza)	28	29	29	30	31	31	32	33	33	34	34	35	380
2	Manómetro oxig 0-600PSI 2"X1/4"NPT con poste (pza)	14	15	15	16	16	17	17	18	18	18	19	19	202
SUBTOTAL – FAMILIA MATERIALES INSTALACIÓN														582
FAMILIA - MATERIALES SOLDADURA														
1	Alambre tubular E308LT1-1 0.9MM (Kg)	1,133	1,196	1,259	1,322	1,386	1,449	1,512	1,575	1,639	1,702	1,765	1,828	17,766
2	Soldadura alambre inox E308 T1 1.2 mm (Kg)	583	596	610	624	637	651	665	678	692	706	720	733	7,896
3	Alambre tubular E309LT1- (Kg)	457	467	476	486	496	505	515	525	534	544	553	563	6,120
4	Soldadura E-7018 1/8" 3.25 (Kg)	374	380	386	392	398	403	409	415	421	427	433	439	4,876
SUBTOTAL – FAMILIA MATERIALES SOLDADURA														36,657

Fuente: Elaboración propia

Con respecto al segundo objetivo, determinar la planificación de la gestión de inventarios, para reducir costos de inventarios en una empresa de gases comprimidos, ubicada en la ciudad de Chimbote-2019.

Se procedió a calcular los costos de inventarios para la proyección de la demanda con el método actual, para poder calcular estos costos se determinó las cantidades a pedir detallando los procedimientos, tiempos y los propios costos que se tiene al proceder en cada actividad en una empresa de gases comprimidos en la ciudad de Chimbote.

Costos de Almacenamiento

Procederemos a calcular los costos relacionados al almacenamiento, por lo cual se consideró el procedimiento que se realiza para generación de llegada de un pedido a la empresa de gases comprimidos, el cual se detalla a continuación:

Tabla 20. Tiempos dedicados al día para cada actividad de almacenamiento y despacho.

Costo de Personal				
Actividad	Administración (min)	Almacén (min)	Comercial (min)	Vigilancia (min)
ALMACENAMIENTO				
Ingreso de vehículo y verificación del estado de bultos				30
Recepción de Guía de Remisión		3		
Verificación de cantidades Guía de Remisión vs Factura del proveedor		40		
Conformidad del paso anterior		1		
Rotulado y/o codificado de los materiales		30		
Distribución de productos en el almacén		30		
Re-chequeo de almacén según guía de remisión		40		
Registro en sistema según Guía de Remisión	40			
No se da la conformidad		2		
Elabora Guía de Remisión para su devolución		5		
Verificación disconformidad		2		
Comunicación al responsable de no conformidad		25		
Comunica la no conformidad al proveedor y área comercial	2			
Aprueba la devolución o cantidad faltante	5			
Solicitar nota de crédito al proveedor			5	
Envía reposición o cambio del producto			8	
Se contabiliza según Guía de Remisión	5			
Registro en el sistema Guía de remisión	10			

DESPACHO	Administración (min)	Almacén (min)	Comercial (min)	Vigilancia (min)
Emisión de venta de los materiales			15	
Verificación del stock según sistema			5	
Emisión de comprobante de venta			10	
Recepción de la solicitud del pedido		10		
V° B° de la solicitud		4		
Prepara los productos según requerimiento		20		
Traslado de los productos a los vehículos		30		
Verificación de productos en los vehículos				30
Traslada los productos a los clientes según boleta de venta			25	
El cliente verifica el pedido			3	
Acepta el pedido			1	
Paga el pedido			1	
Rechaza el pedido			1	
Pago parcial del pedido			1	
Ingresa a al almacén			20	
Se contabiliza según guía de remisión			3	
Se registra en el sistema las cantidades de la guía de remisión			2	
Tiempo dedicado al día (min)	62	242	100	60

Fuente: Elaboración propia

Tabla 21. Cantidad de personas involucradas en las actividades de almacenamiento y despacho

Puestos/Periodo	Administración	Almacén	Ventas	Vigilante
Septiembre 2018 hasta agosto 2019	1	2	9	2

Fuente: Elaboración propia

Tabla 22. Costo de personal

Análisis del costo del personal de septiembre 2018 hasta agosto 2019				
Actividad	Administración	Almacén	Comercial	Vigilancia
Sueldo promedio/mes	S/. 5,500	S/. 1,500	S/. 1,500	S/. 1,250
Sueldo promedio/año	S/. 66,000	S/. 18,000	S/. 18,000	S/. 15,000
Tiempo Dedicado (Hrs/año)	298	1162	480	288
% de Tiempo dedicado	12.92%	50.42%	20.83%	12.50%

Fuente: Elaboración propia

Horas trabajadas por día: 8 horas; Número de días trabajadas por semana: 6 días;
Número de semanas por año: 48 semanas; Total de horas por año: 2,304 horas.

Se muestra en la tabla 22 los sueldos del personal que está involucrado en cada área en el almacenamiento y despacho de los materiales, así como el tiempo dedicado por el periodo de septiembre 2018 hasta agosto 2019. En el caso del área de administrativa se calculó el tiempo que se dedican en almacenamiento y despacho de materiales en horas, donde los minutos son 62 (62/60 es igual a 1.033 horas) que a la vez se multiplica por 6 días por 48 semanas que resulta 298 horas al año, en el caso del área de almacén se invierte 242 minutos (242/60 es igual a 4.033 horas) que se multiplica por 6 días por 48 semanas que resulta 1,162 horas al año, en el caso del área comercial se invierte 100 horas (100/60 es igual a 1.66667 horas) que se multiplica por 6 días por 48 semanas que resulta 480 horas al año, y finalmente en el área de vigilancia se invierte 60 minutos (60/60 es igual a 1 hora) que se multiplica por 6 días por 48 semanas que resulta 288 horas al año. Entonces, se procedió a calcular el % de tiempo dedicado procediendo a dividir el tiempo invertido en horas al año por área entre 2,304 (que este último es el resultado de la multiplicación 8 horas/día por 6 días/semana por 48 semanas/año = 2,304 horas/año), así tenemos en el área de administración $298/2,304$ que es igual a 12.92%, en el área de almacén $1,162/2,304$ que es igual a 50.42%, en el área comercial $480/2,304$ que es igual a 20.83% y finalmente en el área vigilancia $288/2,304$ que es igual a 12.50%.

Tabla 23. Costos de otros recursos

Análisis de Otros Recursos	
Horas laborales / Año	Sep-2018 hasta Ago-2019
Útiles de oficina (Papel, lapiceros, etc.)	S/. 300.00
Equipos de cómputo	S/. 1,160.00
Telefonía móvil y fija	S/. 1,200.00
Mantenimiento	S/. 48,000.00
Internet	S/. 290.00
Subtotal	S/. 50,950.00

Fuente: Elaboración propia

En la tabla anterior se están considerando los costos que se encuentran asociados a todos los útiles que fueron utilizados durante el periodo septiembre del 2018 hasta agosto del 2019, además de la depreciación de equipos al año, sumando lo concerniente al uso de telefonía y servicio de internet, sumando en total un costo total de S/. 50,950.00.

Tabla 24. Costo de almacenamiento anual

Costos de Almacenamiento Anual	
Descripción	Sep-2018 hasta Ago-2019
Personal	S/. 64,175.00
Otros Recursos	S/. 50,950.00
Espacio	S/. 300,000.00
Seguro	S/. 101,600.00
Costo de personal y servicios	S/. 516,725.00

Fuente: Elaboración propia

Con respecto al cálculo del costo del personal se procedió a sumar el costo de los sueldos de todas las áreas involucradas en la actividad de inventarios y luego se multiplicó el sueldo promedio al año de cada área por el porcentaje (%) del tiempo dedicado por la cantidad de personas que pertenecen en cada área de trabajo, teniendo un resultado total de S/. 64,175.00, en el caso de otros recursos corresponde al análisis de otros recursos que fue de S/. 50,950.00 (Ver tabla 23), con respecto al costo del espacio se calculó multiplicando el valor de alquiler por mes S/. 25.000 por 12 meses que resulta S/. 300,000.00 al año, siendo el costo total de almacenamiento anual es de S/. 516,725.00.

Tabla 25. Costo por cada m²

TASA del Costo de Almacenamiento por m²	
Costo total de almacenamiento al año	S/. 516,725.00
Área de Almacén m ²	350.00
Costo por m² al año	S/. 1,476.36

Fuente: Elaboración propia

En la tabla anterior se procedió a calcular el costo por cada m² al año, por lo que se obtuvo S/. 1476.36 por cada m².

Tabla 26. Costo de almacenamiento por existencia en soles

TASA del Costo de Almacenamiento por existencia en Soles	
Costo total de almacenamiento al año	S/. 516,725.00
Total de existencias en el almacén al año	4,440,892
%	11.64%

En la tabla anterior se procedió a calcular el costo que se tiene al almacenar un producto en el periodo de septiembre del 2018 hasta agosto del 2019 para determinar la tasa de costos de existencias, siendo igual a 11.64%, y que es equivalente en unidades monetarias 0.1164 por almacenar.

Costo por Ordenamiento

Se procedió con el cálculo de los costos que están relacionados al ordenamiento, por lo que se consideró el procedimiento para realizar un pedido de los materiales en una empresa de gases comprimidos, como se muestra en la siguiente tabla:

Tabla 27. Tiempos dedicados al día para cada actividad de pedido

Actividad	Administración (min)	Gerencia (min)
Verifica existencias del stock en el sistema	15	
Solicita el pedido	4	
Sugiere pedido	40	
Anota el pedido	30	
Evalúa la cantidad		35
Si se da conformidad solicita cotización de materiales		15
Genera orden de compra de los materiales		45
Envía orden de compra	12	
Se deposita al proveedor	90	
Si no se da conformidad		5
Devuelve pedido para su modificación		5
Sugiere nuevo pedido	20	
Genera orden de compra de los artículos		45
Envía orden de compra	15	
Se deposita al proveedor	90	
Minutos dedicados / día	316	150

Fuente: Elaboración propia

Tabla 28. Cantidad de personas en cada puesto

Periodo / Puesto	Administrativo	Gerente
Septiembre 2018 hasta agosto 2019	1	1

Fuente: Elaboración

Tabla 29. Análisis del costo del personal

Análisis del costo de personal septiembre 2018 hasta agosto 2019		
Actividad	Administrativo	Gerente
Sueldo (promedio/mes)	1,500	4,500
Sueldo (promedio/año)	18,000	54,000
Tiempo dedicado (hrs/año)	1,643	720
% Tiempo dedicado	65.83%	31.25%

Fuente: Elaboración propia

Horas trabajadas al día: 8 horas; número de días trabajadas por semana: 6 días; número de semanas por año: 48 semanas, Total de horas por año: 2,304 horas.

Se muestra en la tabla 29 los sueldos del personal que están involucrados de cada que realizan la actividad de pedido de los materiales (S/. 18,000 de inversión el personal administrativo y S/. 54,000 de inversión en el gerente), así como el tiempo dedicado por el periodo de septiembre 2018 hasta agosto 2019, que corresponde para el administrativo 1,643 horas y para el gerente 780 horas efectivas al año. Igualmente se procedió a calcular el porcentaje de tiempo dedicado por el personal involucrado en los pedidos, donde se divide el tiempo dedicado en horas entre las horas de trabajo que tiene el año, en el caso del administrativo se calculó $1,643/2,304 \times 100$ que es el 65.83% y el gerente se calculó $780/2,304 \times 100$ que es el 31.25%.

Tabla 30. Costos de otros recursos

Análisis de otros recursos	
Horas laborales / año	2018
Útiles de oficina	S/. 500.00
Equipos de cómputo	S/. 1,553.33
Telefonía móvil y fija	S/. 3,000.00
Internet	S/. 2,038.75
Subtotal	S/. 7,092.08

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 30, se ha considerado costos que involucra los gastos de útiles de escritorio, equipos de computo que se utilizan para los pedidos, teléfonos móviles y fijo, así como el servicio de internet, el cual asciende a un monto de S/. 7.092.08.

Tabla 31. Costo de ordenamiento anual

Costo de Pedido anual	
Periodo	Sep_18 - Ago_19
Personal	S/. 28,725.00
Otros recursos	S/. 7,092.08
Total	S/. 35,817.08

Fuente: Elaboración propia

Con respecto a la tabla 31 que hace referencia al costo de ordenamiento anual, el cual se realizó primero el cálculo del costo del personal donde se sumo el costo de los sueldos de todas las áreas involucradas en la actividad de ordenamiento y luego se

multiplicó el sueldo promedio al año de cada área por el porcentaje (%) del tiempo dedicado por la cantidad de personas que pertenecen en cada área de trabajo, teniendo como resultado total de S/. 28,725.00, que finalmente se suma al costo de otros recursos (Ver tabla 30), siendo como costo de ordenamiento anual de S/. 35,817.08.

Tabla 32. Costos de ordenamiento unitario

Costo de Pedido por Pedido	
Cantidad de pedidos	800
Costo de Pedido anual	S/. 35,817.08
Costo x pedido	S/. 44.77

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 32 se procedió a calcular el costo por cada pedido, por lo que se divide el costo de pedido anual (Ver tabla 31) entre la cantidad de pedido que se realiza en el periodo septiembre 2018 hasta agosto 2019 ($35,817.08/800 = S/.44.77$ por pedido).

Tabla 33. Resumen de las compras históricas del periodo septiembre 2018 hasta agosto 2019

COMPRAS DE SEP_18 HASTA AGO_19														
FAMILIA	PRODUCTO	Sep_18	Oct_18	Nov_18	Dic_18	Ene_20	Feb_20	Mar_20	Abr_20	May_20	Jun_20	Jul_20	Ago_20	TOTAL
MATERIAL CRIOGÉNICO	Oxígeno líquido (Kg)	214,996	253,695	243,547	288,082	345,698	342,692	357,970	363,340	341,540	389,355	433,072	438,386	4,012,373
TOTAL FAMILIA MATERIAL CRIOGÉNICO		235,472	214,996	253,695	243,547	288,082	345,698	342,692	357,970	363,340	341,540	389,355	433,072	4,012,373
MATERIALES GENERALES	Precinto pvc transparente (pza)	72,558	81,265	73,138	81,915	94,202	91,376	103,255	119,776	129,358	125,477	124,223	171,000	1,267,544
	Precinto pvc blanca(pza)	45,588	49,690	34,783	58,172	60,498	70,178	68,775	77,028	74,717	81,441	83,884	97,728	802,481
	Etiquetas Térmica 2500 (rol)	12	13	11	13	15	11	13	14	11	13	15	16	159
TOTAL FAMILIA MATERIALES GENERALES		129,695	118,157	130,969	107,933	140,100	154,716	161,566	172,043	196,818	204,086	206,931	208,122	2,070,184
MATERIALES INSTALACIÓN	Manguera flex inox (pza)	30	33	52	54	59	57	64	67	67	62	64	67	676
	Manómetro oxig 0-600 (pza)	15	16	29	32	29	35	29	35	38	32	38	46	373
TOTAL FAMILIA INSTALACIÓN		45	49	81	86	88	92	93	101	167	150	102	113	1,049
MATERIALES SOLDADURA	Alambre tubr E308LT1- (Kg)	1,495	1,879	1,728	2,230	2,698	2,671	3,339	2,943	3,090	3,628	4,282	5,040	35,023
	Soldadura alambre inox E308 (Kg)	567	680	771	887	1091	1,529	1819	1,874	1462	1,681	1,446	1,903	15,710
	Alambre tubular E309LT1 (Kg)	608	935	666	699	860	1,339	1,593	1,641	1,280	1,472	1,266	1,696	14,054
	Soldadura E-7018 1/8" 3.25 (Kg)	634	668	743	728	896	797	1,387	1,429	1,114	1,282	1,102	1,509	12,290
TOTAL FAMILIA SOLDADURA		2,918	3,303	4,162	3,909	4,544	5,544	6,336	8,139	7,887	6,946	8,063	8,095	77,077

Fuente: Elaboración propia

Tabla 34. Costos sin modelo de la familia “Materiales Criogénicos”

Descripción	Demanda Und.	Costo Unitario (S/.)	Demanda Promedio Mensual DM	Costo de Pedido S (S/.)	Costo Anual de Almacenamiento H (S/.)	Cantidad a Pedir Q*	Numero Optimo de Pedidos	Desviación Estándar Demanda DsD	Tiempo de espera TE	Stock de Seguridad (ES)	Punto de Reorden PR	Costo de pérdidas (S/.)	COSTO TOTAL CT (S/.)
Oxígeno líquido	4,012,373	0.33	334,364.44	44.77	0.1164	96,250	40	71,592.28	0.17	48,225	103,953	8,448.81	1,341,080.1
TOTAL													1,341,080.1

Fuente: Elaboración propia

Tabla 35. Costos sin modelo de la familia “Materiales Generales”

Descripción	Demanda Und.	Costo Unitario (S/.)	Demanda Promedio Mensual DM	Costo de Pedido S (S/.)	Costo Anual de Almacenamiento H (S/.)	Cantidad a Pedir Q*	Numero Optimo de Pedidos	Desviación Estándar Demanda DsD	Tiempo de espera TE	Stock de Seguridad (ES)	Punto de Reorden PR	Costo por perdida (S/.)	Costo Total CT
Precinto pvc transparente	1,267,544	0.11	105,628.70	44.77	0.1164	95,120	15	29,265.06	0.17	19,713	37,318	868.45	137,848.45
Precinto pvc blanca	802,481	0.12	66,873.44	44.77	0.1164	73,244	15	17,906.91	0.17	12,062	23,208	588.16	93,947.67
Etiquetas Térmica 2500 X	159	188.03	13.23	44.77	0.1164	25	10	1.69	0.17	1	3	191.63	30,608.61
TOTAL													261,624.94

Fuente: Elaboración propia

Tabla 36. Costos sin modelo de la familia “Materiales de Instalación”

Descripción	Demanda Und.	Costo Unitario (S/.)	Demanda Promedio Mensual DM	Costo de Pedido S (S/.)	Costo Anual de Almacenamiento H (S/.)	Cantidad a Pedir Q*	Numero Optimo de Pedidos	Desviación Estandar Demanda DsD	Tiempo de espera TE	Stock de Seguridad (ES)	Punto de Reorden PR	Costo por perdida (S/.)	Costo Total CT (S/.)
Manguera flex inox	676	56.30	56.30	44.77	0.1164	38	20	12.60	0.17	8	18	1,546.65	245,499.92
Manómetro oxig 0-600PSI	373	31.10	31.10	44.77	0.1164	59	10	8.79	0.17	6	11	199.34	31,641.42
TOTAL													277,141.134

Fuente: Elaboración propia

Tabla 37. Costos sin modelo de la familia “Materiales soldadura”

Descripción	Demanda Und.	Costo Unitario	Demanda Promedio Mensual DM	Costo de Pedido S	Costo Anual de Almacenamiento H	Cantidad a Pedir Q*	Numero Optimo de Pedidos	Desviación Estandar Demanda DsD	Tiempo de espera TE	Stock de Seguridad (ES)	Punto de Reorden PR	Costo por perdida (S/.)	Costo Total CT (S/.)
Alambre tubular E308LT1-1	35,023	6.17	2,918.57	44.77	0.1164	2,091	18	1,052.22	0.17	709	770	1,369.88	217,441.80
Soldadura alamb inox E308	15,710	6.16	1,309.13	44.77	0.1164	1,401	10	488.21	0.17	329	354	615.77	97,741.98
Alambre tubular E309LT1-1	14,054	6.51	1,171.16	44.77	0.1164	1,289	10	400.32	0.17	270	291	582.14	92,403.56
Soldadura E-7018 1/8" 3.25	12,290	6.34	1,024.18	44.77	0.1164	1,221	10	319.74	0.17	215	234	496.88	78,869.54
													486,456.89

Fuente: Elaboración propia

En las tablas anteriores se mostró los cálculos de los costos totales de inventarios del periodo septiembre 2018 hasta agosto 2019 de los materiales de la clase A de la familia Materiales Criogénicos donde se obtuvo un total de S/. 1,341,080.1 (Ver tabla 34), de la familia Generales se obtuvo un total de S/. 261,624.94 (Ver tabla 35), de la familia de Instalación se obtuvo un total de S/. 277,141.134 (Ver tabla 36) y finalmente de la familia soldadura se obtuvo un total de S/. 486,456.89 (Ver tabla 37).

Tabla 38. Cantidad a pedir, modelo probabilístico de revisión continua-familias de tipo A.

FAMILIA	DESCRIPCIÓN	Demanda Und.	Costo Unitario (S/.)	Costo de Pedido S (S/.)	Costo Anual de Almacenamiento H (S/.)	Cantidad a Pedir Q*
CRIOGÉNICO	Oxígeno líquido (Kg)	2,702,296	0.33	44.77	0.1164	78,989
MATERIALES GENERALES	Precinto pvc transparente (pza)	722,260	0.11	44.77	0.1164	71,802
	Precinto pvc blan (pza)	381,775	0.12	44.77	0.1164	50,519
	Etiquetas Termica (rol)	97	188.03	44.77	0.1164	20
MATERIALES INSTALACIÓN	Manguera flex ino(pza)	380	361.04	44.77	0.1164	28
	Manómetro oxig 0-600PSI (pza)	202	83.26	44.77	0.1164	43
MATERIALES SOLDADURA	Alambre tubular E308LT1-1 0.9MM (Kg)	17,766	6.17	44.77	0.1164	1,489
	Soldadura alambre inox E308 T1 1.2 mm (Kg)	7,896	6.16	44.77	0.1164	993
	Alambre tubular E309LT1-1 0.9MM (Kg)	6,120	6.51	44.77	0.1164	851
	Soldadura E-7018 1/8" 3.25 mm (Kg)	4,876	6.34	44.77	0.1164	769

Fuente: Elaboración propia

En la tabla anterior nos respalda en la adquisición de materiales aprovechando la utilización de la demanda de pronósticos del periodo desde septiembre del 2019 hasta agosto del 2020, tomando las formulaciones de los datos de los materiales que pertenecen en la clase A de las diferentes familias que trabaja una empresa de gases comprimido en la ciudad de Chimbote, así como el costo unitario, el costo unitario de almacenamiento, el costo de ordenar y finalmente mostrando la cantidad a pedir (Ver anexo 14)

Con respecto al tercer objetivo, realizar la organización de la gestión de inventarios, para reducir los costos logísticos en una empresa de gases comprimidos, Chimbote – 2019, por lo que el desarrollo del modelo propuesto de inventario probabilístico de revisión continua fue crucial, según el cuadro siguiente:

Tabla 39. Inventario de seguridad del modelo probabilístico de revisión continua, de las familias de tipo A

FAMILIA	DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL	Sep_19	Oct_19	Nov_19	Dic_20	Ene_20	Feb_20	Mar_20	Abr_20	May_20	Jun_20	Jul_20	Ago_20	Desviación Estándar Demanda DsD	Tiempo de espera TE	Stock de Seguridad (ES)
Materiales Criogénicos	Oxígeno líquido (Kg)	188,730	195,360	201,989	208,618	215,247	221,877	228,506	235,135	241,765	248,394	255,023	261,652	23,902.2	0.17	16,101
Materiales Generales	Precinto pvc transparente (pza)	48371	50,520	52,668	54,817	56,966	59,114	61,263	63,411	65,560	67,708	69,857	72,005	7,746.6	0.17	5,218
	Precinto pvc blanca	25,745	26,849	27,952	29,056	30,159	31,263	32,366	33,470	34,573	35,677	36,780	37,884	3,978.7	0.17	2,680
	Etiquetas Térmica 2500 (rol)	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	0.29	0.17	0
Materiales Instalación	Manguera flex inox (pza)	28	29	29	30	31	31	32	33	33	34	34	35	2.24	0.17	2
	Manómetro oxig 0-600PSI (pza)	14	15	15	16	16	17	17	18	18	18	19	19	1.66	0.17	1
Materiales Soldadura	Alambre tubular E308LT1-(Kg)	1,133	1,196	1,259	1,322	1,386	1,449	1,512	1,575	1,639	1,702	1,765	1,828	228.11	0.17	154
	Soldadura alambre inox E308 (Kg)	583	596	610	624	637	651	665	678	692	706	720	733	49.35	0.17	33
	Alambre tubular E309LT1-1 (Kg)	457	467	476	486	496	505	515	525	534	544	553	563	34.83	0.17	23
	Soldadura E-7018 1/8" 3.25 (Kg)	374	380	386	392	398	403	409	415	421	427	433	439	21.21	0.17	14

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 39 se calcularon los datos de inventarios de seguridad, por lo que se consideró que el nivel de servicio que se desea ofrecer en la empresa de gases ubicada en la ciudad de Chimbote es de 95% representado por Z que es la variable aleatoria normal estándar para el nivel de servicio α de un 1.65. Lo que se garantiza que el 95% de su demanda no será mayor que la oferta. Por consiguiente, la probabilidad de que los materiales se agoten será de un 5% (Ver anexo 15).

Con respecto al cuarto objetivo, realizar la dirección de la gestión de inventarios para reducir los costos logísticos de una empresa de gases comprimido ubicada en la ciudad de Chimbote – 2019.

Tabla 40. Punto de reorden del modelo probabilístico de revisión continua, de las familias de tipo A

FAMILIA	DESCRIPCIÓN	Demanda Promedio Mensual DM	Tiempo de espera TE	Stock de Seguridad (ES)	Punto de Reorden PR
MATERIAL CRIOGÉNICO	Oxígeno líquido (Kg)	225,191.36	0.17	16,101	53,633
MATERIALES GENERALES	Precinto pvc 110/50 mm válvula transparente (pza)	60,188.30	0.17	5,218	15,250
	Precinto pvc 110/50 mm válvula blanca (pza)	31,814.55	0.17	2,680	7,983
	Etiquetas Térmica 2500 X 2 X 1 zulti (rol)	8.05	0.17	0	2
MATERIALES INSTALACIÓN	Manguera flex inox (pigtail) 1/4"x24" 3500psi (pza)	31.64	0.17	2	7
	Manómetro oxig 0-600PSI 2"X1/4"NPT con poste (pza)	16.87	0.17	1	4
MATERIALES SOLDADURA	Alambre tubular E308LT1-1 0.9MM (Kg)	1,480.46	0.17	154	400
	Soldadura alambre inox E308 T1 1.2 mm (Kg)	657.96	0.17	33	143
	Alambre tubular E309LT1-1 0.9MM (Kg)	510.01	0.17	23	108
	Soldadura E-7018 1/8" 3.25 mm (Kg)	406.34	0.17	14	82

Fuente: Elaboración propia

En el cuadro anterior se calculó el punto de reorden, por lo que se obtuvo de la demanda diaria promedio sobre el tiempo de entrega, siendo la cantidad mínima de existencia de un material para que no se produzca un quiebre de stock, por lo que nos ayuda a reponer la cantidad de material antes que se agote el último disponible (Ver anexo 16).

Con respecto al quinto objetivo, realizar el control de la aplicación de la gestión de inventarios para reducir costos logísticos de una empresa de gases comprimidos ubicada en la ciudad de Chimbote-2019.

En los siguientes cuadros se muestra el impacto que tiene el modelo de inventario propuesto en los costos de inventarios de las diferentes familias, observándose el impacto en los costos totales, así en la familia de materiales criogénicos se obtuvo un costo total de S/. 903,754.48 (Ver tabla 41), en el caso de la familia de materiales generales se obtuvo un costo total de S/. 141,988.31 (Ver tabla 42), en el caso de la familia de materiales de instalación se obtuvo un costo total de S/. 155,530.69 (Ver tabla 43) y en el caso de la familia de materiales soldadura se obtuvo un costo total de S/. 470,159.62 (Ver tabla 44).

Tabla 41. Costos con modelo de la familia “Materiales Criogénicos”

Descripción	Demanda Und.	Costo Unitario (S/.)	Demanda Promedio Mensual DM	Costo de Pedido S (S/.)	Costo Anual de Almacenamiento H (S/.)	Cantidad a Pedir Q*	Numero Optimo de Pedidos	Desviación Estándar Demanda DsD	Tiempo de espera TE	Stock de Seguridad (ES)	Punto de Reorden PR	Costo por perdida (S/.)	Costo Total CT (S/.)
Oxígeno líquido	2,702,296	0.33	225,191.36	44.77	0.1164	78,989	34	23,902.25	0.17	16,101	53,633	0.00	903,754.48

Fuente: Elaboración propia

Tabla 42. Costos con modelo de la familia “Materiales Generales”

Descripción	Demanda Und.	Costo Unitario (S/.)	Demanda Promedio Mensual DM	Costo de Pedido S (S/.)	Costo Anual de Almacenamiento H (S/.)	Cantidad a Pedir Q*	Numero Optimo de Pedidos	Desviación Estándar Demanda DsD	Tiempo de espera TE	Stock de Seguridad (ES)	Punto de Reorden PR	Costo por perdida (S/.)	Costo Total CT (S/.)
Precinto pvc transparente	722,260	0.11	60,188.30	44.77	0.1164	71,802	10	7,746.63	0.17	5,218	15,250	0.00	78,768.24
Precinto pvc blanca	381,775	0.12	31,814.55	44.77	0.1164	50,519	8	3,978.72	0.17	2,680	7,983	0.00	44,625.04
Etiquetas Térmica 2500	97	188.03	8.05	44.77	0.1164	20	5	0.29	0.17	0	2	0.00	18,595.03
TOTAL													141,988.31

Fuente: Elaboración propia

Tabla 43. Costos con modelo de la familia “Materiales de instalación”

Descripción	Demanda Und.	Costo Unitario (S/.)	Demanda Promedio Mensual DM	Costo de Pedido S (S/.)	Costo Anual de Almacenamiento H (S/.)	Cantidad a Pedir Q*	Numero Optimo de Pedidos	Desviación Estándar Demanda DsD	Tiempo de espera TE	Stock de Seguridad (ES)	Punto de Reorden PR	Costo por perdida (S/.)	Costo Total CT (S/.)
Manguera flex inox (pigtail)1/4"x24"	380	361.04	31.64	44.77	0.1164	28	13	2.24	0.17	2	7	0.00	138,254.76
Manómetro oxig 0-600PSI 2"X1/4"NPT	202	83.26	16.87	44.77	0.1164	43	5	1.66	0.17	1	4	0.00	17,275.93
TOTAL													155,530.69

Fuente: Elaboración propia

Tabla 44. Costos con modelo de la familia “Familia soldadura”

Descripción	Demanda Und.	Costo Unitario (S/.)	Demanda Promedio Mensual DM	Costo de Pedido S (S/.)	Costo Anual de Almacenamiento H (S/.)	Cantidad a Pedir Q*	Numero Optimo de Pedidos	Desviación Estándar Demanda DsD	Tiempo de espera TE	Stock de Seguridad (ES)	Punto de Reorden PR	Costo por perdida (S/.)	Costo Total CT (S/.)
Alambre tubular E308LT1-1 0.	17,766	6.17	1,480.46	44.77	0.1164	1,489	12	228.11	0.17	154	400	0.00	110,605.98
Soldadura alamb inox E308	7,896	6.16	657.96	44.77	0.1164	993	8	49.35	0.17	33	143	0.00	49,332.07
Alambre tubular E309LT1-1 0	6,120	6.51	510.01	44.77	0.1164	851	7	34.83	0.17	23	108	0.00	40,458.42
Soldadura E-7018 1/8" 3	4,876	6.34	406.34	44.77	0.1164	769	6	21.21	0.17	14	82	0.00	31,501.54
TOTAL													470,159.62

Fuente: Elaboración propia

Tabla 45. Comparación del modelo de gestión de inventarios.

Familias	Costos totales sin mod.	Costos totales con mod.	Ahorro total (s/.)	Porcentaje de ahorro (%)
MATERIALES CRIOGÉNICOS	1,341,080	903,754	437,326	34%
MATERIALES GENERALES	137,848	78,768	59,080	50%
	93,360	44,625	48,734	60%
	30,417	18,595	11,822	40%
MATERIALES DE INSTALACIÓN	245,500	138,254	107,245	47%
	31,641	17,275	14,365	49%
MATERIALES SOLDADURA	217,442	110,605	106,836	49%
	97,742	49,332	48,410	50%
	92,404	40,458	51,945	56%
	78,870	31,501	47,368	60%
TOTAL	2,366,303.36	1,433,171.49	933,131.87	39%

Fuente: Elaboración propia

Con respecto al análisis de la tabla 45 se puede apreciar que el costo total del inventario sin modelo tiene S/. 2366,303.36, el costo total del inventario con modelo es de S/. 1,433,171.49, por lo que se evidencia un ahorro importante de S/. 933,131.87 que es equivalente al 42% para la empresa de gases comprimidos que está ubicado en la ciudad de Chimbote.

A continuación, se procederá a realizar la hipótesis general, por lo que se presenta los costos totales de los inventarios tanto el que está adecuado al modelo y sin modelo.

Tabla 46. Costos totales del modelo de gestión de inventarios con y sin modelo.

Materiales de clase A	Costos totales sin mod.	Costos totales con mod.	Ahorro total (s/.)
OXÍGENO LÍQUIDO	1,341,080	903,754.48	437,326
PRECINTO PVC TRANSPARENTE	137,848	78,768.24	59,080
PRECINTO PVC BLANCO	93,360	44,625.04	48,734
ETIQUETAS TÉRMICAS	30,417	18,595.03	11,822
MANGUERA FLEX INOX	245,500	138,254.76	107,245
MANÓMETRO OXIG 0-600 PSI	31,641	17,275.93	14,365
ALAMBRE TUBULAR E308LT1-1	217,442	110,605.98	106,836
SOLDADURA ALAMBRE INOX E308 T1	97,742	49,332.07	48,410
ALAMBRE TUBULAR E309LT1-1	92,404	40,458.42	51,945
SOLDADURA E-7018	78,870	31,501.54	47,368
TOTAL	2,366,303.36	1,433,171.49	933,131.87

Fuente: Elaboración propia

Ha: La gestión de inventarios reduce los costos logísticos en una empresa de gases comprimidos, Chimbote – 2019.

Se procedió a utilizar el IBM SPSS 25 para ejecutar la prueba, donde se verificó que si se tiene una diferencia significativa entre los costos pretest y postest.

Tabla 47. Validación de datos

RESUMEN DE PROCESAMIENTO DE CAOS						
	Válido		Casos Perdidos		Total	
	N	Porcentaje	N	Porcentaje	N	Porcentaje
ANTES	10	100,0%	0	0,0%	10	100,0%
DESPUÉS	10	100,0%	0	0,0%	10	100,0%

Fuente: Elaboración propia

Se procedió a realizar la prueba de normalidad, donde se obtuvo como resultado la diferencia de los costos sin la aplicación del modelo y los costos con la aplicación del modelo, donde se procedió a ingresar al SPSS, donde según el nivel de significancia resultante se aprobará H1 o H01:

H0 : Los datos no presentan un comportamiento normal.

H1 : Los datos presentan un comportamiento normal.

Donde se procede a determinar los criterios de la normalidad:

Si la significancia (P)

$P < 0,05$ se aprueba H1

$P \geq 0,05$ se aprueba H0

Tabla 48. Prueba de normalidad

PRUEBAS DE NORMALIDAD						
	Kolmogorov- Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
ANTES	,391	10	,000*	,526	10	,000
DESPUÉS	,407	10	,000*	,494	10	,000

*. Eso es un límite de la significación verdades.

a. Corrección de significación de Lilliefors.

Fuente. Elaboración propia

gl : grado de libertad
 Sig. : nivel de significancia
 p. : probabilidad

De acuerdo con la tabla 48, muestra los resultados de la prueba de normalidad de Shapiro-Wilk se obtuvo que el p – valor el cual pertenece al inventario sin modelo es igual a 0,000 y el p – valor el cual pertenece al inventario con modelo es igual a 0,000, por lo que p – valor es < 0,05, y esto nos muestra que aprueba H1 y que los datos representan un comportamiento normal.

Tabla 49. Prueba T – Student

ESTADÍSTICA DE MUESTRAS EMPAREJADAS					
		Media	N	Desv. Desviación	Desv. Error promedio
Par 1	ANTES	236630,4000	10	394414,38444	124724,77968
	DESPUES	143316,7000	10	27010,99469	85415,64774

Fuente: Elaboración propia, IBM SPSS 25

CORRELACIONES DE MUESTRAS EMPAREJADAS				
		N	Correlación	Sig.
Par 1	ANTES & DESPUES	10	,999	,000

Fuente: Elaboración propia, IBM SPSS 25

PRUEBA DE MUESTRAS EMPAREJADAS								
Diferencias emparejadas								
		Media	Desv. Desviación	Desv. Error promedio	95% de intervalo de confianza de la diferencia		t	G1
					Inferior	Superior		
Par 1	ANTES-DESPUES	93313,70000	124985,70528	39523,95037	3904,31258	182723,08742	2,361	10
								,043

Fuente: Elaboración propia, IBM SPSS 25.

H_2 : La implementación de la gestión de inventarios reduce los costos de inventarios en una empresa de gases comprimidos, Chimbote – 2019.

H_{02} : La implementación de la gestión de inventarios no reduce los costos de inventarios en una empresa de gases comprimidos, Chimbote – 2019.

Criterio para determinar hipótesis:

Si:

$P \leq 0,05$ se aprueba H_2

$P > 0,05$ se aprueba H_{02}

La prueba de T-Student, de las diferencias medias (promedios) de los costos de inventarios en una empresa de gases comprimidos en la ciudad de Chimbote obtenidas antes y después de la implementación de la gestión de inventarios, establece el valor t de 2,361 el cual no está dentro del intervalo de confianza de la prueba del 95% (3904,31258 – 182723,08742), además de ello la prueba tiene un nivel de significancia de 0,043 que es menor a 0,05, lo cual nos permite aceptar la hipótesis H_2 la cual muestra que las diferencias de medias es significativa y no al azar como lo manifiesta la hipótesis nula. Por lo cual podemos concluir los costos después del estudio; son significativamente menores que los costos antes de la implementación de la gestión de inventarios en una empresa de gases comprimidos, Chimbote – 2019.

Plan de compras

En el siguiente cuadro de muestra un calendario de compras donde se detalla el plan de compras para cumplir con las demandas programadas según el nuevo modelo de gestión de inventarios que tiene como propósito fundamental que los materiales de la empresa de gases comprimidos que se ubica en la ciudad de Chimbote se encuentren en el momento oportuno según las necesidades del cliente.

Tabla 50. Plan de compras de materiales de las familias de tipo A de una empresa de gases comprimidos

	PRODUCTOS	Enero				Febrero				Marzo				Abril				Mayo				Junio			
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Materiales Criogénico	Oxígeno líquido	78,989		78,989	78,989		78,989	78,989		78,989	78,989	78,989		78,989	78,989		78,989	78,989		78,989	78,989	78,989		78,989	78,989
Materiales Generales	Precinto pvc transparente					71,802					71,802				71,802					71,802					71,802
	Precinto pvc blanca						50,519						50,519						50,519						50,519
	Etiquetas Térmica										20									20					
Materiales Instalación	Manguera flex inox 1/4"x24				28			28			28			28			28			28				28	
	Manómetro oxig 0-600PSI										43									43					
Materiales Soldadura	Alambre tubular E308LT				1,489				1,489				1,489				1,489				1,489				1,489
	Soldadura alambre inox E308						993						993						993						993
	Alambre tubular E309LT1							851							851							851			
	Soldadura E-7018 1/8"								769								769								769

	PRODUCTOS	Julio				Agosto				Setiembre				Octubre				Noviembre				Diciembre			
		25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48
Materiales Criogénico	Oxígeno líquido		78,989	78,989	78,989		78,989	78,989		78,989	78,989		78,989	78,989	78,989		78,989	78,989		78,989	78,989	78,989		78,989	78,989
Materiales Generales	Precinto pvc transparente					71,802					71,802				71,802					71,802					71,802
	Precinto pvc blanca						50,519						50,519						50,519						50,519
	Etiquetas Térmica					20										20									20
Materiales Instalación	Manguera flex inox 1/4"x24			28			28				28				28			28				28			
	Manómetro oxig 0-600PSI					43										43									43
Materiales Soldadura	Alambre tubular E308LT				1,489				1,489				1,489				1,489				1,489				1,489
	Soldadura alambre inox E308						993						993						993						993
	Alambre tubular E309LT1				851						851							851							851
	Soldadura E-7018 1/8"								769								769								769

Fuente: Elaboración propia

IV. DISCUSIÓN

Durante el desarrollo de la presente investigación se ha demostrado que la aplicación de gestión de inventarios reduce los costos logísticos en una empresa de gases comprimidos ubicada en la ciudad de Chimbote, permitiendo de esta manera reducir los costos logísticos en un 39% que es equivalente a S/. 933,131.87 (Ver tabla 45) y por lo que confirmando esta teoría con el análisis estadístico usando UPSS VS5 de la hipótesis general en la prueba de normalidad (Ver tabla 48) donde el valor p-valor que pertenece al inventario con modelo es $< 0,05$, y esto nos muestra que los datos presentan un comportamiento normal y donde en la prueba T-Student (Ver tabla 49) se obtuvo un nivel de significancia de 0,043 que es menor a 0,05, por lo que nos permite aceptar que la implementación de la gestión de inventarios reduce significativamente los costos de inventarios en una empresa de gases comprimidos, Chimbote-2019.

Con respecto a los resultados que se obtuvieron al desarrollar el objetivo uno se procedió en principio realizar un cuestionario de diagnóstico de gestión de inventario (Ver anexo 13), donde permitió determinar la percepción de los trabajadores con respecto al manejo de los inventarios en una empresa de gases comprimidos ubicada en la ciudad de Chimbote, donde se evidenció que se tiene una satisfacción de 33.3% en su planificación de los inventarios (Ver gráfica 1), 50% de satisfacción en la ejecución de los inventarios (Ver gráfica 2) y 50% de satisfacción en los controles de los inventarios. Por tanto, se demuestra la necesidad de implementar un sistema inventario. Así demuestra Jeferson Cruz que, para lograr su objetivo principal que es realizar un diagnóstico, diseñar e implementar mejoras en los procesos de gestión de inventarios, almacenamiento y planeación de requerimientos de materias primas para la empresa de calzado Tiger es necesario realizar un diagnóstico del estado actual de los procesos donde tuvo como medida encuestar a los responsables de cada procedimiento que tiene que ver con los inventarios, teniendo como resultado un porcentaje menor al 60% de implementación con respecto al óptimo en la implementación, control y planificación en los procesos de inventarios que generó la necesidad de mejorar los procesos de gestión de inventarios (Cruz, Jefferson. 2015, p. 29). Por tanto, un proceso de diagnóstico por encuesta a las personas involucradas en el proceso permitirá percibir el manejo actual del sistema de gestión de inventarios en una empresa.

Seguidamente, en el diagnóstico se demostró que no se contaba una eficiente gestión de inventarios ya que no contaban con una clasificación ABC de los materiales que utiliza la empresa en estudio, sin utilizar herramientas adecuadas para determinar demandas futuras por lo que puede afectar de una manera importante en las ventas, no siendo ajeno en otros trabajos como el de Crespo y Valenzuela (Crespo, Jesús y Valenzuela, Ruby. p. 6 y 126) que, para lograr su objetivo principal que es reducir los costos logísticos de la curtiembre Piel Trujillo en el distrito de Porvenir en el año 2017 mediante la implementación de un modelo de gestión de inventarios y compras fue necesario realizar un diagnóstico mediante una clasificación ABC el cual permitió categorizar los artículos de acuerdo al tipo de uso y punto de criticidad, permitiendo establecer en la empresa políticas de control adecuados a cada categoría de las 3 familias de pieles /vacuno, ovino y caprino), permitiendo también de esta manera ayudar a disminuir costos en sus inventarios, mejorar el trabajo del área de almacén y compras, reducir la duplicidad de los artículos que se tienen en stock, eliminando los artículos obsoletos que se encuentran por parte de la empresa fuera de uso. Por tanto, la clasificación ABC, permitió a la empresa de gases comprimido en estudio tener la capacidad de controlar con mayor eficiencia el stock en diferentes escalones de inventario, ofreciendo ventajas cuando no se clasifica con el método ABC en los costos logísticos.

La rotación de inventarios es importante para el estudio de este proyecto ya que es una medida clave que tiene mucho que ver con el desempeño de la empresa de gases comprimidos que se encuentra en la ciudad de Chimbote, ya que nos indica las veces en que los materiales entra y sale de la organización y es expresado como las veces en que el capital invertido en el inventario se recupera a través de las ventas, así como al tener mayor rotación de inventarios puede prevenir pérdidas por obsolescencia, por lo que es importante incrementar el índice de rotación para disminuir los costos logísticos. Como lo manifiesta Morales y Vargas en su tesis el cual tubo como objetivo principal aplicar el sistema de gestión de inventarios para reducir costos logísticos en la cadena de suministros de la empresa comercial Adidas Chimbote-2018, que al tener un sobre stock no es saludable para la empresa, ya que un artículo que tiene baja o no tiene rotación, son rematados al final de la temporada a precios o ser mermados por el estado en el que se encuentran, generando costos de los que la empresa no se proyecta, por lo

que fue importante aplicar la herramienta de clasificación como el de ABC y pronósticos para permitir la disminución de costos de inventarios, ya que de esta manera se puede ver y saber cuál es el producto de mayor rotación. (Morales, Rocío y Vargas, Melanie. 2018, p.16-17). Por tanto, se determinó que los materiales de la zona A de las 4 familias tiene un promedio de rotación de 1, por lo que es importante aplicar el sistema de inventarios para que se pueda disminuir los costos logísticos por la poca rotación que tiene los materiales.

El comportamiento de la demanda es estable y su pronóstico se ajusta a un pronóstico de regresión lineal, por lo que los datos pasados y las proyecciones caen en una recta, por lo que utilizamos los datos de ventas de los materiales de la zona A de las cuatro familias existente en una empresa de gases comprimidos que está ubicada en la ciudad de Chimbote, donde se calculó las señales de rastreos y dando como resultados dentro de los parámetros de -3 a 3, que es un rango aceptable y no se evidencia una tendencia en su comportamiento y obteniéndose también proyecciones aceptables de las ventas de los materiales de la zona A de cada familia. Por lo que menciona Chase y Jacobs que se puede controlar la mayoría del valor de uso en el inventario, controlando muy de cerca a los artículos de la zona A, utilizándose un estricto sistema de control que incluye la revisión continua de los niveles de existencia, existencia menos segura y una marcada atención para la exactitud de los registros. (Chase, Richard; Jacobs, Robert y Aquilano, Nicholas. 2009, p. 483). Igualmente, se eligió el modelo de progresión lineal, basándonos en el menor error estándar, así como menciona Crespo y Valenzuela en su tesis que para lograr su principal objetivo de su tesis que fue la reducción de los costos logísticos de una empresa de curtiembre ubicada en la ciudad del Trujillo aplicando la gestión de inventarios, tuvieron que calcular los errores MAPE, MAD y MSD para los métodos de pronósticos (lineal, cuadrado, crecimiento exponencial, entre otros, por lo que eligieron mediante un cuadro comparativo de errores de pronósticos de los materiales que utilizan para determinar las técnicas seleccionadas para cada tipo de material a los que presentaron menor error de pronóstico en comparación con los otros métodos. (Crespo, Jesús y Valenzuela, Ruby. p. 149). Por tanto, el análisis de los datos históricos de demanda es importante para la correcta decisión de utilizar el método de pronósticos como lo menciona Vidal, siendo fundamental para el diseño de cualquier sistema de pronóstico, graficar los datos históricos de demanda y así saber

que método puede ser el más adecuado, realizando una simulación del pronóstico, permitiendo evaluar el comportamiento del sistema de pronóstico bajo análisis a través del cálculo de los errores de pronóstico, variando ciertos parámetros hasta obtener aquellos valores que producen los menores errores, haciendo seguimiento continuo del sistema a través de señales de rastreo que garanticen el correcto funcionamiento del sistema, dependiendo del patrón de demanda observado a través de los datos históricos, como en el caso de regresión lineal tiene un patrón de demanda observado con tendencia creciente o decreciente. (Vidal, Carlos. 2017, P82-85). Por tanto, para el presente trabajo se procedió inicialmente comparar los errores de pronóstico de los diferentes métodos como regresión lineal, exponencial cuadrática, crecimiento exponencial, promedio móvil, suavizamiento exponencial simple y doble, por lo que se propuso aplicar el modelo de pronóstico de regresión lineal por tener menor error.

Con respecto a la planificación de la gestión de inventarios en una empresa de gases comprimidos ubicada en la ciudad de Chimbote, se adicionan los costos de los inventarios con el modelo actual de la empresa basado en el pronóstico realizado anteriormente, donde se obtuvo los costos de almacenamiento anual (Ver tabla 24), obteniendo con respecto al personal S/. 64,175.00, el costo de otros recursos S/. 50,950.00, el espacio del almacén S/. 300,000.00 y finalmente el costo de seguro S/. 101,600.00 que hacen un total de S/. 516,725.00, se determinó el costo de m^2 al año es de S/. 412.93 (Ver tabla 25), igualmente se procedió a calcular el costo que se tiene almacenar un producto para determinar la tasa de costos de existencias, siendo igual a 11.64% (Ver tabla 26) que es equivalente en unidades monetarias a S/. 0.1164 por almacenar. Luego se determinó los costos por ordenamiento, que fue calculado de la suma de los costos del personal involucrados en los ordenamientos (Ver tabla 31) que es S/. 28,725.00 al año y otros recursos que es S/. 7,092.08 que resulta un total de S/. 35,817.08, luego se procedió a calcular la cantidad de pedidos realizados por la empresa en un año que fueron 800 veces, por lo que el costo por pedido es de S/. 44.77 (Ver tabla 32). Siendo por varios motivos como entrega en fuera de tiempo o cálculos errados de los pedidos es lo que genera aumentos de costos logísticos en la empresa y que es importante que se aplique gestión de inventarios para tener una mejora económica, así lo menciona Morales y Vargas en sus tesis Gestión de inventarios para reducir costos logísticos en la cadena de suministros en la empresa Adidas, Chimbote-

2018, que para llegar a reducir los costos logísticos se tuvo que implementar un sistema de gestión de inventarios, obteniendo mayor competitividad frente a otras organizaciones, identificando los costos de mantener inventario improductivo que no generan ventas, logrando reducir los costos logísticos de S/. 32,131.36 a S/. 4,586.00 en solo 3 meses, siendo equivalente a un 85.73% de mejora en el coste de inventarios en los artículos de la zona A. (Morales, Rocío y Vargas, Melanie. 2018, p.67-68).

Con respecto a la planificación del modelo de inventario que se aplicó en sistema de gestión en una empresa de gases comprimidos que está ubicada en la ciudad de Chimbote, se consideró el modelo probabilístico de revisión continua de los inventarios ya que se considera una demanda independiente, monitoreando las existencias después de cada venta y donde se coloca una orden de pedido por una cantidad fija cuando las existencias caen por debajo de un punto de reorden, siendo que esta cantidad es fija, el tiempo entre las órdenes varía dependiendo de la naturaleza aleatoria de la demanda. Así lo mencionan Chase, Richard, Jacons, Robert y Aquilano, Nicholas, donde la cantidad óptima de pedido o modelo Q se basan en sucesos y modelos de periodo fijo en el tiempo, donde ocurre el acto de llegar a un nivel específico en el que es necesario volver a hacer un pedido, por supuesto que este pedido puede presentar en cualquier momento dependiendo de la demanda de los materiales (Chase, Richard, Jacobs, Robert y Aquilano, Nicholas. 2009, p. 564).

En cuanto a la organización del inventario del modelo probabilístico de la gestión de inventarios, el stock de seguridad para los materiales que se encuentran disponibles de la zona A de las cuatro familias se calcularon considerando que el nivel de servicio que se desea ofrecer en la empresa de gases comprimidos ubicada en la ciudad de Chimbote es de 95% representado por Z que es la variable aleatoria normal estándar para el nivel de servicio α de un 1.65, que garantiza el 95% de su demanda no será mayor que la oferta y así la probabilidad de que los materiales se agoten será de un 5%, así como menciona Carbajal, Ángel en su tesis propuesta de mejora en la gestión de abastecimiento para reducir costos logísticos de la concesionaria Tránsito Olmos SA-2016, donde obtuvieron buenos resultados de ahorros de costos por 57, 000 dólares anuales al tener una frecuencia de compra para cada proveedor, un ahorro y venta potencial por 151, 000 dólares anuales que se pudo haber obtenido si se utilizaba el tipo

de pronóstico que se plantea en la tesis, así como un nivel de inventarios de stock de seguridad dependiente de la demanda y el lead time de los productos. (Carbajal, Ángel. 2018, p. 25)

En el caso de la dirección del punto de reorden según el modelo de inventario probabilístico de revisión continua se obtuvo de la demanda diaria promedio sobre el tiempo de entrega, siendo la cantidad mínima de existencia de un material para que no se produzca un quiebre de stock, por lo que nos ayuda a reponer la cantidad de materiales antes que se agote el último disponible (Ver tabla 39). Así mencionan Crespo, Jesús y Valenzuela, Ruby en la tesis de implementación de un modelo de gestión de inventarios y compras para reducir costos logísticos en la curtiembre Piel Trujillo-2017, donde la aplicación del modelo del punto de reorden con demanda probabilística permitirá determinar el lote económico de pedido, el número de pedidos para los materiales más importantes para la producción de artículos alfa, por lo que concluyeron que el punto de reorden con demanda probabilística es el más adecuado por las condiciones en las que se desenvuelven las curtiembre, para los materiales más importantes para la producción permitiendo un ahorro de S/. 24, 597 en comparación con la gestión anterior. (Crespo, Jesús y Valenzuela, Ruby. 2017, p.150).

Para el caso de control de procedió a determinar el plan de compras, que se obtuvo a partir de las cantidades a pedir y sus datos se establecieron en un calendario de compras basados en 48 semanas en el año, donde el modelo propuesto de inventario probabilístico de revisión continua aplica un programa de pedidos, así menciona Zapata, Julián en su tesis mejora de un sistema de gestión logística para la reducción de los costos en la empresa EYSM INGENIERIA SAC de Callao, que al realizar la función de compras en base de criterios propio de trabajador, en base de experiencia y proyecciones sin tener en cuenta en ningún sistema de gestión de inventarios, traerá consigo una gran probabilidad de fallar, por lo que es fundamental gestionar sistemas de gestión de inventarios, donde traerá herramientas, procedimientos, parámetros, metodología que permitirán tener un programa de compras con mayor control y alcance del inventario, por lo que la empresa EYSM INGENIEROS tuvo un ahorro de S/. 11,652.47 siendo un 26.42%. (Zapata, Andy. 2017, p14, 47).

V. CONCLUSIONES

La aplicación de gestión de inventarios en una empresa de gases comprimidos que se encuentra ubicada en la ciudad de Chimbote, tuvo excelentes resultados ya que se logró disminuir los costos logísticos de manera significativa, siendo S/.933,131.87 en total.

En el diagnóstico se evidenció baja satisfacción por parte del personal involucrados en los inventarios, obteniendo 33.3% de satisfacción en la planificación, 50% de satisfacción en la ejecución y 50% del control, en la clasificación ABC de los materiales de las cuatro familias existentes se determinó que 10 materiales representan el 80% de la inversión total, los materiales tienen un índice de rotación entre 2.1 a 0.8 que indica material mucho tiempo almacenado y se determinó como método de pronóstico ideal para los materiales regresión lineal por tener menor error, siendo necesario la necesidad de aplicar gestión de inventarios en la empresa en estudio.

En la planificación se calculó las cantidades óptimas de pedido con el modelo probabilístico de los materiales de la clase A, necesitando para esto el costo unitario, tasa de costo de llevar el inventario, costo de pedido y la demanda anual, por lo que nos ayuda a calcular los números de pedidos al año.

Costo por ordenar, costo de mantenimiento

Así mismo para realizar la organización procedimos a calcular el inventario de seguridad del modelo probabilístico de revisión continua de los materiales de la zona A de las familias, por lo que se consideró que el nivel de servicio que se desea ofrecer en la empresa de gases comprimidos que se encuentra ubicada en la ciudad de Chimbote es de 95% de confianza representando por Z para el nivel de servicio α de un 1.65, lo que garantiza que no se agoten los material en una probabilidad de menos del 5%.

En la dirección de la gestión de inventarios se procedió a calcular la cantidad mínima de existencias que se debe tener en los almacenes de una empresa de gases comprimidos que se ubica en la ciudad de Chimbote.

Se generó un plan de compras según la cantidad óptima de pedido para controlar la aplicación de la gestión de inventarios en una empresa de gases comprimidos en la ciudad de Chimbote para el periodo de septiembre 2019 hasta agosto 2020.

VI. RECOMENDACIONES

Se recomienda a la empresa de gases comprimidos que se encuentra en la ciudad de Chimbote aplicar inventarios con clasificación ABC, para identificar los materiales de mayor importancia para proceder a analizarlos para llevar una mejor gestión, considerando a su vez su rotación anual y pronósticos de demanda para observar el comportamiento de cada uno de las familias y así poder determinar su proyección.

En la planificación de los inventarios la empresa debe optimizar la cantidad óptima de pedido para evitar tiempos muertos y generación de costos excesivos.

En la organización de la gestión de inventarios se debe aplicar el modelo propuesto para determinar específicamente las cantidades a pedir plasmadas en un software, que soporte el sistema de inventarios propuestos, permitiendo un análisis eficiente de los datos recopilados y registro de la información de los movientes de los inventarios, como los stocks de seguridad y puntos de reorden.

Realizar planes de compras anuales, para así proyectar cantidades a pedir semanalmente y llevar una adecuada gestión de los materiales más relevantes que generen beneficios a largo plazo para la empresa.

Implementar el modelo de inventarios propuesto, ya que se demostró que reduce los costos logísticos en forma significativa en la empresa de gases comprimidos ubicada en la ciudad e Chimbote.

REFERENCIAS

ALBUJAR, Kevin y ZAPATA, Wilder. 2014. Diseño de un sistema de gestión de inventarios para reducir las pérdidas en la empresa TAI LOY S.A.C. -Chiclayo 2014. Tesis. Perú: Universidad Señor de Sipán. [Citado el: 23 de mayo de 2019]. Disponible en:

[repositorio.uss.edu.pe/.../ALBUJAR%20AGUILAR%20y%20ZAPATA%20MOYA.p
d...](http://repositorio.uss.edu.pe/.../ALBUJAR%20AGUILAR%20y%20ZAPATA%20MOYA.pdf)

AREVALO, Jorge. 2011. Análisis de indicadores de la producción criogénica de oxígeno en operación discontinua. Tesis. Perú: Universidad Nacional de Trujillo. [Citado el 22 de abril de 2019]. Disponible en: <http://dspace.unitru.edu.pe/handle/UNITRU/8196>

BARTMAN, Dieter y BECKMANN, Martin. 1992. Inventory Control. USA.

ISBN: 13:9783540558200

CANEDO, Ayda y LEAL, Milton. 2014. Diseño de un plan de mejoramiento para la gestión y control de inventarios de la empresa Distribuidora Ferretera Internacional. Tesis. Colombia: Universidad de Cartagena. [Citado el 23 de mayo de 2019]. Disponible en:

https://repository.unicatolica.edu.co/bitstream/.../PROPUESTA_MEJORA_CONTROL

CARBAJAL, Ángel. 2018. Propuesta de mejora en la gestión de abastecimiento para reducir costos logísticos de la concesionaria Trasvase Olmos S.A.-2016. Tesis. Perú: Universidad Señor de Sipán. [Citado el 23 de mayo de 2019]. Disponible en:

<http://repositorio.uss.edu/handle/uss/5245>

CARRO, Roberto y GONZALEZ, Daniel. 2016. Gestión de Stock: Administración de las Operaciones. 1.a ed. Argentina: Facultad de Ciencias Económicas y Sociales-NULAN.

CHASE, Richard, JACOBS, Robert y AQUILANO Nicholas. 2009. Administración de Operaciones-Producción y cadena de suministros. 10.a ed. México: McGRAW-HILL/Interamericana Editores, S.A. de C.V.

ISBN: 978970107077

COLLIER and EVANS. 2010. Operative Mangement. USA. 1. Ed. Editorial Thomson sputh Westem.

ISBN-13: 978-1305664791

CRESPO, Jesús y VALENZUELA, Ruby. 2017. Implementación de un modelo de gestión de inventarios y compras para reducir los costos logísticos en la Curtiembre Piel Trujillo S.C. en el distrito de El Porvenir en el año 2017. Tesis. Perú: Universidad Nacional de Trujillo, 2017. [Citado el 23 de mayo de 2019]. Disponible en: dspace.unitru.edu.pe/.../CRESPO%20RUIZ%2C%20JESÚS%20ALFONSO%3B%20VAL

CRUZ, Jefferson. 2015. Mejoramiento de los procesos de gestión de inventarios, almacenamiento y planeación de requerimiento de materias primas para la empresa de calzado Tiger Pathfinder, con base en el software ERP Accasoft. Tesis. Colombia: Universidad Industrial de Santander, 2015 [Citado el 23 de mayo de 2019]. Disponible en: tangara.uis.edu.co/biblioweb/tesis/2015/159180.pdf

CULQUICONDOR, Duverlí. 2015. Los costos de producción y la rentabilidad del producto acetileno de una empresa de gases industriales en Chimbote del año 2012-2015. Tesis (Magister en MBA). Perú: Universidad Cesar Vallejo.

DONGLEI, Du. 2014. Supply chain mangement-Inventory mangement. Editorial Inderscience.

El Comercio. 2014. Empresas peruanas tiene una alta eficiencia logística. Perú. Setiembre 2014. [Citado el 22 de abril de 2019]. Disponible en: <https://elcomercio.pe/economia/peru/30-empresas-peruanas-alta-eficiencia-logistica-177578>

ESCALANTE, Juan y URIBE, Ricardo. 2014. Costos Logísticos. 1.a ed. Colombia: ECOE Ediciones. ISBN 978-958771-127-1

FARFAN, Richard. 2013. La Gestión de relación con los proveedores en la Cadena de Abastecimiento. Sinergia e Innovación. ISS 2306-6431. Lima – Perú. Vol. 2, no.2. diciembre 2013 [Citado el 21 de abril de 2019]. Disponible en: <http://revistas.upc.edu.pe/index.php/sinergia/article/view/216/337>. ISS 2306-6431

FELIPE, Pilar y ORTIZ, Maritza. 2012. Los costos logísticos en la gestión de aprovisionamiento. Experiencias de su estimación en empresas cubanas. Revista Cofin Habana. Cuba. ISSN: 2073-6061. [Citado el 29 de mayo de 2019]. Disponible en: www.cofinhab.uh.cu/index.php/RCCF/article/viewFile/84/83. ISSN: 2073-6061

FERRERO, Patricia. 2015. La gestión de inventarios, aplicación práctica en una empresa del sector farmacéutico en el caso del Laboratorio Jiménez S.L. Tesis. España: Universidad de León. [Citado el 23 de mayo de 2019]. Disponible en: https://buleria.unileon.es/bitstream/.../45688755Z_GADE_Julio15%20PDF.pdf?...1

FERRIN, Arturo. 2005. Gestión de Stock en la logística de almacenes. 1.a ed. Madrid: FC Editorial.

IBSN 10: 8492735481

GOMEZ, Fernando y NOROÑA, Marco. 2018. Análisis de una Cadena de Suministros de autopartes. INNOVA Research Journal. Ecuador: Universidad Internacional del Ecuador. Vol. 3, no. 10.2. [Citado el 21 de abril de 2019]. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/6792592.pdf>. ISSN 2477-9024

GONZALEZ, Luis. 2014. El impacto del desarrollo de proveedores en la cadena de suministros. Bogotá-Colombia. [Citado el 24 de abril de 2019]. Disponible en: <https://revistas.usantotomas.edu.co/index.php/iteckne/article/view/407/658https://repository.unimilitar.edu.co/bitstream/handle/10654/13483/EL%20IMPACTO%20DEL%20DESARROLLO%20DE%20PROVEEDORES%20EN%20LA%20CADENA%20DE%20SUMINISTROS.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

GRUPO DEL BANCO MUNDIAL; MINISTERIO DE COMERCIO EXTERIOR Y TURISMO. 2016. Análisis Integral de la Logística en el Perú. 5 cadenas de Exportación. [Citado el 22 de abril de 2019]. Disponible en: https://www.mincetur.gob.pe/wp-content/.../Analisis_Integral_Logistica_Peru.pdf

GUERRERO, Humberto. 2010. Inventarios Manejo y Control. 2.a ed. España: Editorial ECOE Ediciones.

ISBN-10: 9587714911

HINOSTROZA, Lucia. 2016. Manejo de pronósticos e inventarios para la mejora del desempeño de las operaciones en una Empresa Textil Peruana. Tesis. Lima-Perú:

Universidad San Ignacio de Loyola. [Citado el 24 de abril de 2019]. Disponible en: http://repositorio.usil.edu.pe/bitstream/USIL/2582/1/2016_Hinostroza_Manejo-de-pronosticos-e-inventarios.pdf

INSTITUTO DE EVALUACIÓN DE TECNOLOGIA EN SALUD E INVESTIGACION-IETSI. 2017. Dictamen preliminar de evaluación de tecnología sanitaria N°029-SDEPF y OTS-DETS-IETSI-2017. Uso de Oxígeno Medicinal al 93 por ciento en pacientes oxígeno requerido. Perú. [Citado el 22 de abril de 2019]. Disponible en: https://essalud.gob.pe/ietesi/pdfs/directivas/DICT_029_SDEPFYOTS_DET_2017.pdf

JARA, Sergio; SANCHEZ, Diana y MARTINEZ, José. 2017. Análisis para la mejora en el manejo de inventarios de una comercializadora. Revista de Ingeniería Industrial. [en línea]. Universidad Popular Autónoma del Estado de Puebla. México. Vol. 1, no.1. [Citado el 29 de mayo de 2019]. Disponible en: https://www.ecorfan.org/...de.../Revista_de_Ingeniería_Industrial_V1_N1_1.pdf

ISSN 2523-0344

LEENDERS, Jhonson. Administración de compras y abastecimiento. 14.a ed. México: MCGRAW-HILL/Interamericana Editores, S.A. de C.V.

Manual Logística en la Empresa: El almacén en la cadena logística. [Citado el 24 de abril de 2019]. Disponible en: <https://www.mheducation.es/bcv/guide/capitulo/8448199278.pdf>

ISBN: 978-607-15-0758-7

MENDOZA, Luis. 2010. Gestión de Abastecimiento, motor para el desarrollo de la cadena de valor. SCCALA-SUPPLY CHAIN CONSULTING&LOGISTICS

ADMINISTRATR. [Citado el 23 de abril de 2019]. Disponible en:
<http://www.sccala.com/pdf/gestiondelabastecimiento.pdf>. ISSN 1909-7050

MONTERROSO, Elda. 2001. La Gestión de Abastecimiento. [Citado el 23 de abril de 2019]. Disponible en: <https://www.ope20156.unlu.edu.ar/pdf/abastecimiento.pdf78.pdf>

MORA, Luis. 2016. Gestión Logística Integral: Las mejores prácticas en la cadena de abastecimiento. 2da ed. Colombia. EOE Ediciones. **ISBN: 9789587713961**

MORA, Luis. 2010. Dictionary of logistic and SCM. Colombia
ISBN: 9789586486057

MORALES, Rocío y Vargas, Melanie. 2018. Gestión de inventarios para reducir costos logísticos en la cadena de suministros en la empresa comercial Adidas, Chimbote. Tesis. Perú: Universidad Cesar vallejo. [Citado el 28 de mayo de 2019]. Disponible en:
https://buleria.unileon.es/bitstream/.../45688755Z_GADE_Julio15%20PDF.pdf?...1

MULLER, Max. 2005. Fundamentos de Administración de Inventarios. 1.a ed. España: Grupo Editorial NORMA. **ISBN 9580484570**

MYERSON, Paula. 2015. Supply chain and logistics management made easy. 1 ed. USA. Pearson Education, Inc.
ISBN: 13-978-0-13-399334-9

NAIL, Alex. 2016. Propuesta de mejora para la gestión de inventarios de Sociedad Repuestos España Limitada. Tesis. Chile. Universidad Austral de Chile. [Citado el 28 de mayo de 2019].

SANGRI, Alberto. Administración de compras. Adquisiciones y Abastecimiento. 1ra ed. México. Grupo Editorial PATRIA, 2014. ISBN: 978-607-438-815-2

OLIVERO, Lesly. 2017. Aplicación de la gestión de inventarios para reducir el costo de abastecimiento en la empresa Iversiones A&D Mardi S.A.C., los Olivos, 2017. Tesis. Perú: Universidad Cesar Vallejo [Citado el 25 de mayo de 2019]. Disponible en: tangara.uis.edu.co/biblioweb/tesis/2015/159180.pdf

ORTEGA, Ana; PADILLA, Sandy; Torres, Johana y RUZ, Alexander. Liderazgo Estratégico. 2017. Nivel de importancia del control interno de los inventarios dentro del marco conceptual de una empresa. ISSN 2463-0217. Universidad Simón Bolívar – Colombia. Vol. 7, no.1. [Citado el 29 de mayo de 2019]. Disponible en: <https://revistas.unisimon.edu.co/index.php/liderazgo/article/download/3261/4000>.

ISSN 2463-0217

PEREZ, Carolina. 2016. Implementación de un almacén para mejorar los costos logísticos de la empresa Mapalsa S.A.C., Lima 2016. Tesis. Perú. Universidad San Ignacio de Loyola. [Citado el 28 de mayo de 2019]. Disponible en: repositorio.usil.edu.pe/bitstream/USIL/3231/3/2017_Roman-Huamani.pdf

RADASANU, Alin. 2016. Inventory Management, Service Level and Safety stock. Rumania.

ISBN: 973.575-831-8

REYES, Jimmy y SERQUÉN, José. 2016. Impacto de los costos logísticos en la rentabilidad de la empresa CAC Bagua Grande LTDA, Amazonas 2013-2014. Tesis. Perú: Universidad Privada Juan Mejía Baca. [Citado el 23 de mayo de 2019]. Disponible en: repositorio.umb.edu.pe/bitstream/UMB/53/1/Reyes_Jimmy_%26_Sequen_Jesus.pdf

RODRIGUEZ, Luisa y VELASQUEZ, Andrés. 2017. Costos transaccionales y Cadena de Abastecimiento. Revista Escuela de Administración de Negocios. no. 49. Colombia: Universidad EAN Colombia. [Citado el 23 de abril de 2019]. Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=20604905>. ISSN: 0120-8160

SOLSOL, Edgar. 2017. Análisis de la gestión de inventarios de la empresa Creazioni S.A. de la ciudad de Iquitos, periodo 2011-2015. Tesis. Perú. Universidad Nacional de la Amazonía Peruana. [Citado el 28 de mayo de 2019]. Disponible en: renati.sunedu.gob.pe/browse?type=subject&value=Inventarios

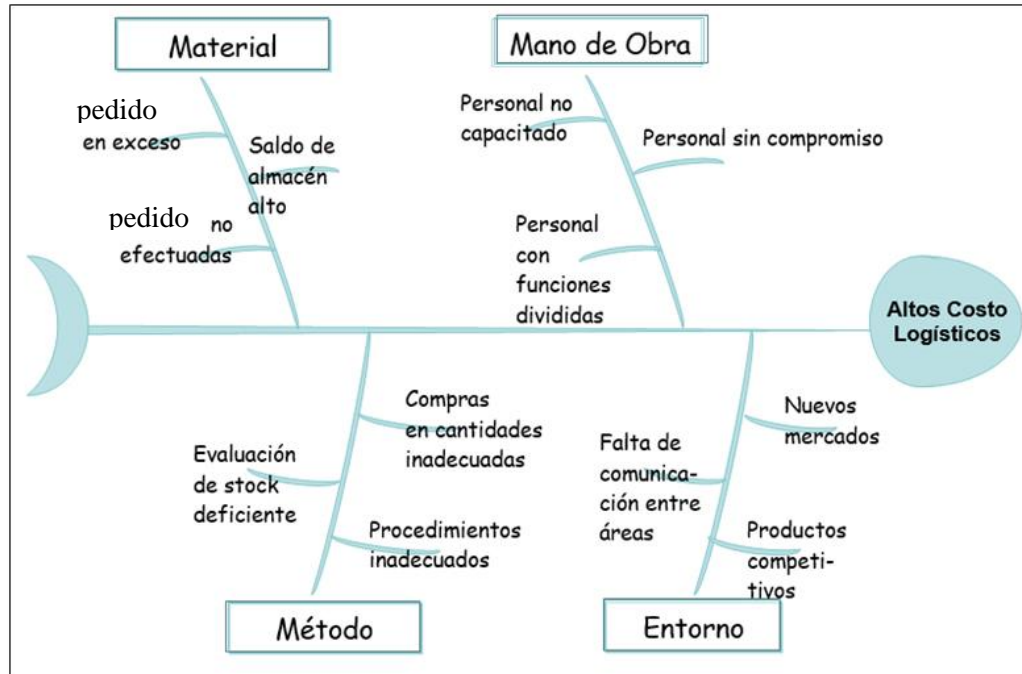
VIDAL, Carlos. 2017. Fundamentos de Control y Gestión de Inventarios. 1.a ed. Colombia: Programa Editorial. ISBN: 978-958-670-863-0

ZAPATA, Julián. 2014. Fundamentos de la gestión de inventarios. 1.a ed. Colombia: Centro Editorial Esumer. ISBN 978-958-8599-73-1

ZAPATA, Andy, 2017. Mejora de un sistema de gestión logística para la reducción de los costos en la empresa EYSM INGENIERIA SAC de Callao. Perú Universidad Cesar Vallejo. [Citado el 28 de mayo de 2019]. Disponible en: <http://repositorio.ucv.edu.pe/handle/UCV/>

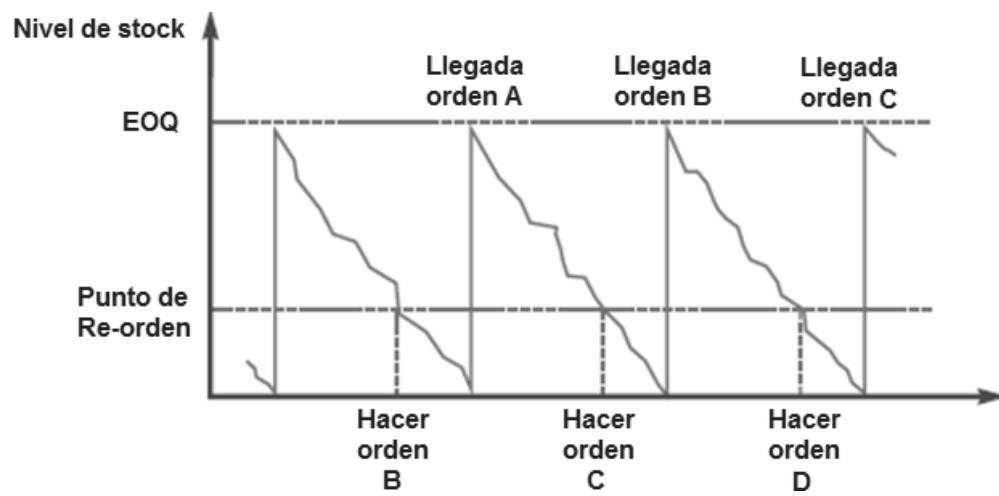
ANEXOS

Anexo 1. Análisis de la problemática: Diagrama Causa – Efecto de la empresa de gases comprimidos de Chimbote.



Fuente: Elaboración propia

Anexo 2. Cálculo del punto de reorden.



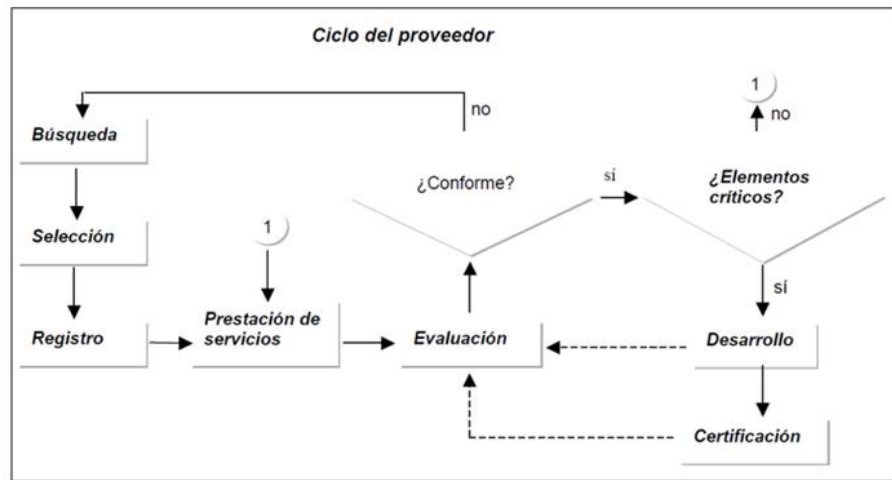
Fuente: Fundamentos de la gestión de inventarios. Zapata, Julián (2014, p. 43)

Anexo 3. Ciclo de Abastecimiento.



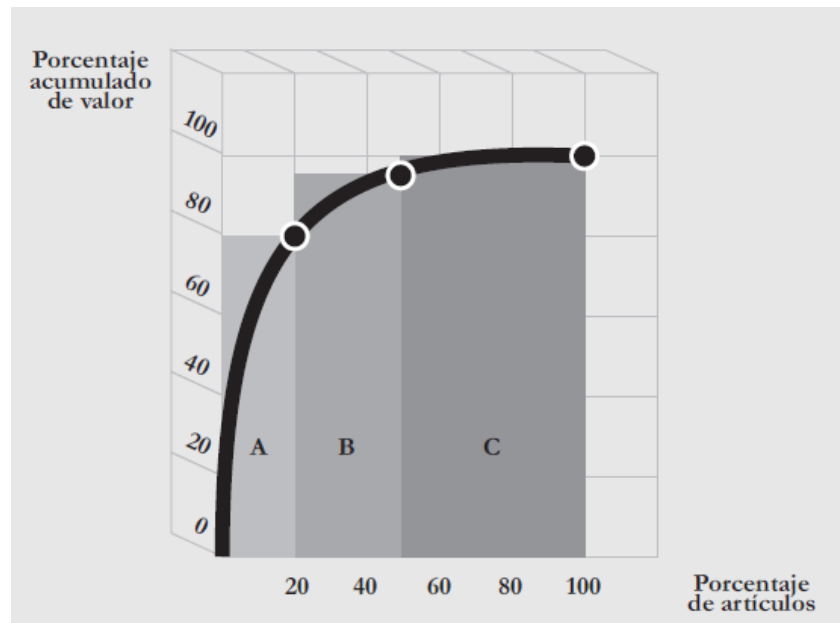
Fuente: La Gestión de abastecimiento. Monterroso, Elda (2001)

Anexo 4. Ciclo de proveedor.



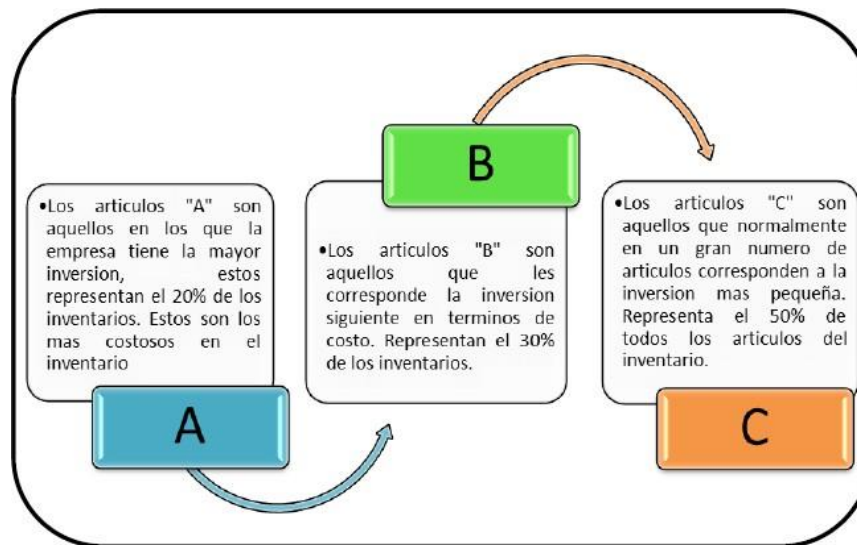
Fuente: La gestión de abastecimiento. Monterroso, Elda (2001)

Anexo 5. Clasificación ABC: Proceso de dirección estratégica.



Fuente: Gestión de Stock. Carro, Roberto y González, Daniel (2016, p. 9)

Anexo 6. Clasificación ABC: Gestión de Stock



Fuente: Gestión de Stock. Carro, Roberto y González, Daniel (2016, p. 9)

Anexo 7. Clasificación de pronósticos.

Tipo de Método		Técnica de pronóstico	
Cualitativo		Jurado de opinión ejecutiva	
		Método Delphi	
		Propuesta del personal de ventas	
		Estudio de mercado	
Cuantitativo	Tipo		Técnica de pronóstico
	Series de Tiempo	Promedio móvil simple	
		Promedio móvil ponderado	
		Suavización exponencial simple	
		Suavización exponencial con tendencia (Método Holt)	
		Suavización exponencial con estacionalidad (Método Winters)	
		Suavización exponencial con tendencia y estacionalidad (Método Holt-Winters)	
	Modelos Causales	Análisis de regresión lineal	
		Análisis de regresión múltiple	

Fuente: Manejo de pronósticos e inventarios para la mejora del desempeño.

Hinostroza, Lucía (2016)

Anexo 8. Lista de repuesto de la empresa en estudio

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL
AP_1	Aislador de temperatura P/N 3-3155-B
AP_2	Alamb tubular SF71T1 C1A2 1.2 mm Hyundai
AP_3	Alamb tubular SF71T1 C1A2 1.6 mm Hyundai
AP_4	Alambre de arco sumergido 1/8 PG EL-12
AP_5	Alambre de arco sumergido 3/32 PG EL-12
AP_6	Alambre solido AWS ER 70S-6 0.8 mm
AP_7	Alambre solido AWS ER 70S-6 1.2 mm
AP_8	Alambre tubular E308LT1-1 0.9 mm
AP_9	Alambre tubular E309LT1-1 0.9 mm
AP_10	Anillos primera etapa x 2
AP_11	Anillos segunda etapa x 4
AP_12	Anillos tercera etapa sueltos
AP_13	Arandela manubrio 1413 tipo TV
AP_14	Arandela presión cisterna 48346-1ACD
AP_15	Asiento 9500-10K REGO
AP_16	Asiento de válvula 3333373 CO2
AP_17	Barra flotante de terma PGS
AP_18	Careta facial – plicarbonato ANSIZ87
AP_19	Casco de seguridad ANSI Z.89 tipo I
AP_20	Cloruro de sodio 50 mm
AP_21	Collarín de cilindro oxigeno 80 x 11
AP_22	Conector ¼” NPT x CGA 510 INT 90 300
AP_23	Conector bronce 3/8” NPTM x 5/8” flare-500 psi
AP_24	Conector bronce 3/8” NPTM x CGA540-500 psi
AP_25	Conjunto de asiento, 1400-40 ^a (GV)
AP_26	Conjunto vástago tuerca GLAND1400-30-100
AP_27	Contents gauge cover, protective clear
AP_28	Disco de ruptura Seg. ¾ NPT 343 psi
AP_29	Disco de seguridad 380 psig P/N 1190-9C21

Fuente: Elaboración propia

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL
AP_30	Empaque teflón p/manómetro pgs (7701-0083)
AP_31	Empaquetadura 1250-6 vástago tipo tv
AP_32	Empaquetadura 1614 polietileno tipo A
AP_33	Empaquetadura gland
AP_34	Etiqueta polypropil x 1500 x 2 x 1 zulti
AP_35	Etiquetas térmica x 2500 x 2 x 1 zulti
AP_36	Float rod 36 ½” to XL45 GL45-9C96
AP_37	Globe valve 3/8” FPT
AP_38	Indicador de nivel para PGS GL45-9C65
AP_39	Indicator scale Argon service GL45-9C76
AP_40	Kit reparación válvula REGO (9464-80)
AP_41	Kit reparación válvula-A9500-80K rego
AP_42	Kit repuestos válvula criogénica BKA8412S
AP_43	Manguera flex inox (pigtail) 1/4” x 24” 3500 psi
AP_44	Manómetro oxig 0-600 psi 2” x ¼ NPT con poste
AP_45	Manómetro 0-200 psi ¼” NPT 2 ½” dial
AP_46	Manubrio 1401 tipo tv
AP_47	Manubrio, 1919A – tipo gv
AP_48	Oring 2-011 de válvula oxígeno gv
AP_49	Oxígeno líquido
AP_50	Oxy-uni-pak c/cil.249LT c/bols p/hombro
AP_51	Pitón bronce CGA346
AP_52	Pitón bronce CGA 350
AP_53	Pitón bronce CGA 380
AP_54	Pitón bronce CGA 540
AP_55	Pitón bronce CGA 580
AP_56	Precinto pvc 110/50mm válvula transparente
AP_57	Precinto pvc 110/50mm válvula blanco
AP_58	Protector visor indica nivel PGS
AP_59	Regulador O2 rego mod 1784B 40-100 psi ½”

Fuente: Elaboración propia

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL
AP_60	Regulador para ballon gas, ajuste manual
AP_61	Regulador economizador cryo-cyl-200MP 125 psi
AP_62	Regulador economizador PB300psi
AP_63	Regulador nitrógeno alta 0-4000 psi
AP_64	Regulador economizador ¼"
AP_65	Relive valve 22 psi P/N6913-9069
AP_66	Resorte manubrio 45-1012 tipo tv
AP_67	Ribbon resina 65 mm x 74 m
AP_68	Safety valve ½" x ¾" x 250 psig
AP_69	Soldadura 6011 1/8" 3.25
AP_70	Soldadura 6011 5/32" 4.00 mm
AP_71	Soldadura alambre inox E308 T1 1.2 mm
AP_72	Soldadura alambre tubular E71-T1m 1.2 mm
AP_73	Soldadura E-7018 1/8" 3.25 mm
AP_74	Soldadura E-7018 5/32" 4.00 mm
AP_75	Soldadura electrodo S-7018 (1/8")
AP_76	Soldadura gricon 290 5.0 mm 3/16" 6011
AP_77	Soldadura gricon 33 3.25 mm 6013
AP_78	Soldadura gricon 53 4.0 mm 5/32" E-900
AP_79	Tapa protectora cilindros tulipa RAL 6002 green
AP_80	Tapa protectora cilindros tulipa RAL 8011 brow
AP_81	Tapa protectora cilindros tulipa RAL 7001 grey
AP_82	Tapa protrectora cilindros tulipa RAL 1023 yellow
AP_83	Tapa protectora acetileno 125 mm 11 hilos
AP_84	Tapa protectora acetileno 87 mm 8 hilos
AP_85	Tapón de seguridad 650-19-9-32-3360 psi
AP_86	Tapón de seguridad 650-19-9-39 4351 psi
AP_87	Tapón de seguridad 650-19-9-39w 4351 psi
AP_88	Tapón de seguridad P625-19C9-32W 3360 psi

Fuente: Elaboración propia

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL
AP_89	Tapón de seguridad pg-2519N9-32
AP_90	Tapón de seguridad pg-2519N9-38
AP_91	Tapón de seguridad pg-2519N9-43
AP_92	Tuerca ¼" bronce CGA 346
AP_93	Tuerca ¼" bronce CGA 350
AP_94	Tuerca ¼" bronce CGA 380
AP_95	Tuerca ¼" bronce CGA 510
AP_96	Tuerca ¼" bronce CGA 540
AP_97	Tuerca ¼" bronce CGA 580
AP_98	Tuerca manubrio 1003 tipo tv
AP_99	Use (CGA540) oxygen p/n 7114-0163
AP_100	Válvula de seguridad 525 psig bronce (1705-9C12)TW
AP_101	Válvula ¾" CGA 346 std
AP_102	Válvula ¾" CGA 346 sheck
AP_103	Válvula ¾" CGA 346 DIN
AP_104	Válvula ¾" CGA 350 std
AP_105	Válvula ¾" CGA 350 sheck
AP_106	Válvula ¾" CGA 350 DIN
AP_107	Válvula ¾" CGA 380 std
AP_108	Válvula ¾" CGA 380 sheck
AP_109	Válvula ¾" CGA 380 DIN
AP_110	Válvula ¾" CGA 510 std
AP_111	Válvula ¾" CGA 510 sheck
AP_112	Válvula ¾" CGA 510 DIN
AP_113	Válvula ¾" CGA 540 std
AP_114	Válvula ¾" CGA 540 sheck

Fuente: Elaboración propia

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL
AP_115	Válvula ¾" CGA 540 DIN
AP_116	Válvula ¾" CGA 580 std
AP_117	Válvula ¾" CGA 580 sheck
AP_118	Válvula ¾" CGA 580 DIN
AP_119	Válvula, relief 0.25" 350 psig set pressur
AP_120	Válvula de alivio 230 psi
AP_121	Válvula criog rego ½" model BK8404T
AP_122	Válvula oxi check CGA540 ¾" NGT
AP_123	Válvula oxig check CGA 540 25E 4350 psi
AP_124	Válvula seguridad 350 psig 1705-9C39
AP_125	Válvula selector 3 vías 1"P.S. uso oxig
AP_126	Vástago 1250-30 tipo tv
AP_127	Vástago 9560-8 valve 9560 p

Fuente: Elaboración propia

Anexo 9. Fórmulas

Rotación de inventarios

$$\text{Rotación de inventario} = \frac{\text{Costos de bienes vendidos}}{\text{Valor promedio del inventario}} \dots\dots\dots \text{Ec.1}$$

Demanda Promedio

$$\bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^n Xi}{n} \dots\dots\dots \text{Ec.2}$$

Desviación Estándar

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^N (di - \bar{d})^2}{n-1}} \dots\dots\dots \text{Ec.3}$$

Regresión lineal

$$a = \frac{\sum x^2 * \sum y - \sum X * \sum xy}{n \sum x^2 - (\sum x)^2} \dots\dots\dots \text{Ec.4}$$

$$b = \frac{n \sum xy - \sum x * \sum y}{n \sum x^2 - (\sum x)^2} \dots\dots\dots \text{Ec.5}$$

$$\hat{y} = a + b(x) \dots\dots\dots \text{Ec.6}$$

Fuente: Chase, Richard y Jacobs, Robert (2009, p.490)

MAD

$$MAD = \frac{\sum_{t=1}^n |A_t - F_t|}{n} \dots\dots\dots \text{Ec.7}$$

Fuente: Chase, Richard y Jacobs, Robert (2009, p.504)

Señal de rastreo

$$TS = \frac{\sum_{t=1}^n (A_t - F_t)}{\frac{1}{n} \sum_{t=1}^n |A_t - F_t|} \dots\dots\dots \text{Ec.8}$$

Fuente: Chase, Richard y Jacobs, Robert (2009, p. 505)

Cantidad optima de pedido

$$Q = \sqrt{\frac{2DS}{i \cdot C}} \dots\dots\dots \text{Ec.9}$$

Dónde

D= Demanda anual en unidades para el artículo en inventario.

S= Costo de ordenar o de preparación para cada orden.

H= Costos de mantener el inventario o llevar inventario o llevar inventario por unidad por año.

i= Tasa del costo de llevar el inventario expresada en % año

C= Costo por unidad

Fuente: Chase, Richard y Jacobs, Robert (2009, p.576)

Inventario de seguridad

$$SS = Z\sigma_L \dots\dots\dots \text{Ec.10}$$

Dónde:

Z = Variable aleatoria normal estándar para el nivel de servicio α

σ_L = Desviación estándar durante el tiempo de entrega

Fuente: Chase, Richard y Jacobs, Robert (2009, p. 581)

Punto de reorden

$$R = \bar{d}L + z\sigma_L \dots\dots\dots \text{Ec.11}$$

Dónde:

\bar{d} = Demanda diaria promedio

L = Tiempo de entrega en días (Tiempo transcurrido entre hacer y recibir pedido)

$z\sigma_L$ = Inventario de seguridad

Fuente: Chase, Richard y Jacobs, Robert (2009, p. 581)

Costo unitario de almacenamiento

$$\text{Costo de unidad almacenada} = \frac{\text{Costo de almacenamiento}}{\text{Número de unidades almacenadas}} \dots\dots \text{Ec.12}$$

Costo de ordenar o de preparación para cada orden

$$Cp = \frac{D}{Q} * S \dots\dots\dots \text{Ec.13}$$

Dónde:

Cp = Costo por preparar un pedido

D = Demanda anual

Q = Número de unidades en cada orden

S = Costo de preparación de orden

Costo de pérdidas

$$\text{Costo de perdida} = \text{Productos deteriorados} * \text{precios de ventas} \dots\dots\dots \text{Ec.14}$$

Fuente: Empresa de gases comprimidos de la ciudad de Chimbote

Costo total de inventarios

$$TC = D \times C + \frac{D}{Q} \times S + \frac{Q}{2} \times i \times C \quad \dots\dots\dots Ec. 15$$

Dónde:

Costo total anual

D = Demanda anual en unidades para el material en inventario

C = Costo por unidad

S = Costo de ordenar o de preparación para cada orden

Q = Cantidad óptima de pedido

i = Tasa de costo de llevar el inventario expresada en % año

Anexo 10. Matriz de consistencia

MATRIZ DE CONSISTENCIA						
Aplicación de gestión de inventarios para reducir costos logísticos en una empresa en una empresa de gases comprimidos, Chimbote-2019						
OBJETIVO PRINCIPAL	JUSTIFICACIÓN	VARIABLES	INDICADORES	METODOLOGÍA		
Aplicar la gestión de inventarios para reducir costos logísticos en una empresa de gases comprimidos, Chimbote-2019	Desde el punto de vista económicos, la aplicación de gestión de inventarios ayuda a reducir los costos logísticos de la empresa, generando un adecuado funcionamiento administrativo, conociendo la cantidad óptima de pedido y stock de seguridad evitando quiebres de stock. A nivel laboral permitirá un trabajo en equipo con adecuada organización y métodos para mejorar los procedimientos, creando ventajas competitivas centradas en la satisfacción de las expectativas del cliente y en el impacto ambiental permitirá adecuado uso de los recursos, reducirá desperdicios que finalmente pueden tener un impacto negativo al medio ambiente.	Variable (X): Gestión de inventarios. Variable (Y): Costos de inventarios.	X1. Nivel de percepción X1. Clasificación ABC X1. Pronósticos X2. Cantidad óptima de pedido. X3. Inventario de seguridad X3. Punto de reorden X4. Plan de compras. Y1. Costo de almacenamiento. Y1. Costo de ordenar. Y1. Costo por pérdida. Y1. Costo del modelo	El tipo de investigación es aplicada, ya que se adecuó a las bases teóricas de gestión de inventarios y las metodologías de investigación para proporcionar solución a la realidad problemática para reducir costos logísticos ya descritos anteriormente en estudio. El diseño de la investigación es pre experimental, existió un control mínimo de la variable de gestión de inventarios, con pre prueba y post prueba.		
OBJETIVOS ESPECÍFICOS		DIMENSIONES				
Diagnosticar la actual gestión de inventario, para reducir costos logísticos de una empresa de gases comprimidos, Chimbote-2019		D1: Diagnóstico Costos de inventarios				
Realizar planificación de la gestión de inventario, para reducir costos logísticos de una empresa de gases comprimidos, Chimbote-2019		D2: Planificación Costos de inventarios				
Ejecutar la gestión de inventarios, para reducir costos logísticos en una empresa de gases comprimidos, Chimbote-2019		D3: Ejecución Costos de inventarios				
Dirigir la gestión de inventario, para reducir los costos logísticos en una empresa de gases comprimidos, Chimbote-2019		D4: Control Costos de inventarios				
Control de la aplicación de la gestión de inventarios, para reducir los costos logísticos en una empresa de gases comprimidos, Chimbote-2019						

Fuente: Elaboración propia

Anexo 11. Cuadro comparativo de errores de pronósticos de los materiales de clase A

Método	Oxígeno Líquido			Precinto pvc transparente			Precinto pvc blanco			Etiqueta Térmica			Manguera flex			Manómetro oxig			Alambre tubular E308			Soldadura alambre inox			Alambre tubular E309			Soldadura E7018 1/8" 3.25		
	MAPE	MAD	MSD	MAPE	MAD	MSD	MAPE	MAD	MSD	MAPE	MAD	MSD	MAPE	MAD	MSD	MAPE	MAD	MSD	MAPE	MAD	MSD	MAPE	MAD	MSD	MAPE	MAD	MSD	MAPE	MAD	MSD
Promedio móvil simple	1.23	6523	112345	2.09	2346	3456	4.78	1267	1567	1.2	1.27	10	0.39	0.99	13	1.67	1.29	6	1.0	58.2	79	1.0	41.8	12	2.1	44	38	0.99	27	16
Promedio móvil doble	2.02	6013	12672	2.22	19045	4523	3.56	1782	1652	1.18	1.45	8	0.48	0.96	11	1.29	1.45	5	1.2	57.3	77	1.0	43.1	14	1.9	41	42	0.92	26	15
Suavización exponencial simple	0.78	5981	10234	1.89	2080	4529	4.78	890	1872	0.82	0.89	9	0.69	1.32	12	1.56	1.32	7	0.8	62.9	75	0.9	42.4	12	2.0	39	41	0.8	26	17
Suavización exponencial doble	1.23	6231	10212	2.65	2676	3569	4.54	1245	2349	1.02	1.23	11	0.67	1.23	15	1.24	1.02	5	0.8	62.3	72	0.9	44.2	13	2.1	45	39	1.1	25	16
Regresión Lineal	0.042	5867	9362	1.23	1734	2892	3.1	592	1190	0.71	0.52	2	0.36	0.88	10	0.94	0.83	3	0.7	50.5	67	0.8	41.1	11	1.8	33.1	34	0.7	24	11

Fuente: Elaboración propia

Anexo 12. Se procede a calcular los pronósticos del material de la zona A de las familias de materiales que están en estudio

A. OXÍGENO LIQUIDO

Demanda de los consumos del periodo de septiembre del 2018 hasta agosto del 2019.

Fecha	Consumo mensual (y)	Periodo (x)	x ²	xy	y ²
Sep_18	102,379	1	1	102379	10481459641
Oct_18	120,807	2	4	241614.44	14594384404
Nov_18	115,975	3	9	347924.7936	13450184667
Dic_18	125,253	4	16	501011.7028	15688295395
Ene_19	150,304	5	25	751517.5542	22591145369
Feb_19	142,788	6	36	856730.0118	20388508696
Mar_19	155,639	7	49	1089474.998	24223587182
Abr_19	157,974	8	64	1263790.998	24955745104
May_19	148,495	9	81	1336458.98	22050896374
Jun_19	169,285	10	100	1692848.042	28657344928
Jul_19	181,202	11	121	1993217.474	32834015682
Ago_19	177,578	12	144	2130930.681	31533788661
Totales	1,747,678	78	650	12,307,899	261,449,356,103

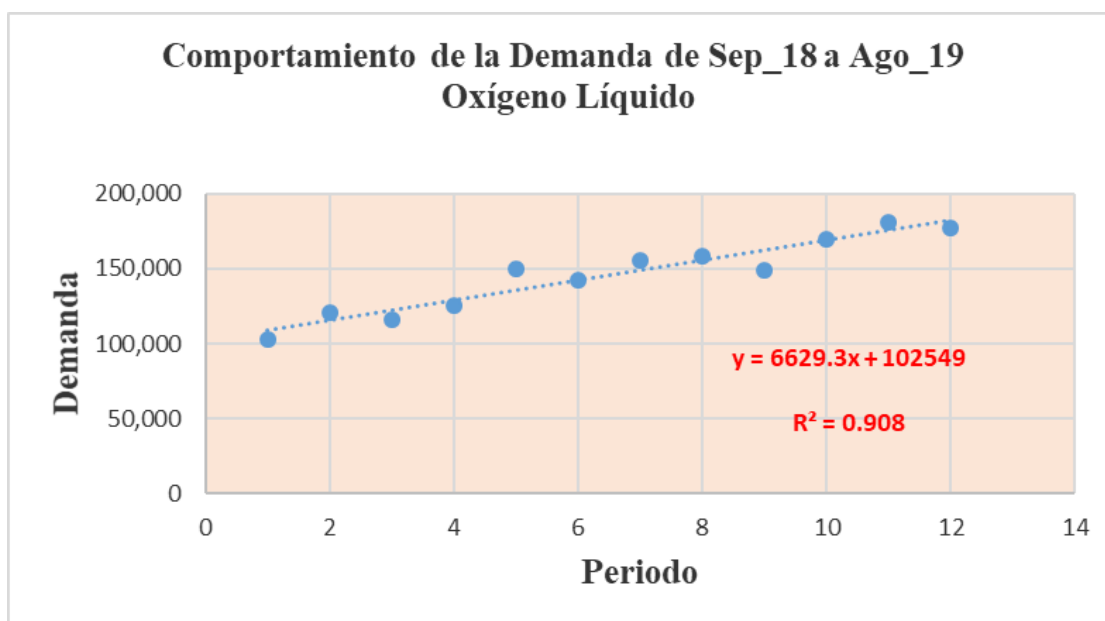
Fuente: Elaboración propia

Estimación de los parámetros para encontrar la recta que más se ajusta a la demanda:

$$a = \frac{\sum x^2 * \sum y - \sum X * \sum xy}{n \sum x^2 - (\sum x)^2} = \frac{650 * 1,747,678 - 78 * 12,307,899}{12 * 650 - 78 * 78} = 102,549$$

$$b = \frac{n \sum xy - \sum x * \sum y}{n \sum x^2 - (\sum x)^2} = \frac{12 * 12,307,899 - 78 * 12,307,899}{12 * 650 - 78 * 78} = 6,629.3$$

Comportamiento de la demanda del Oxígeno líquido del periodo de septiembre del 2018 hasta agosto del 2019. Con el apoyo de una herramienta Excel se calculo el coeficiente de correlación:



Fuente: Elaboración propia

Cálculo de pronósticos de regresión lineal del periodo septiembre del 2018 hasta agosto del 2019– Oxígeno líquido, para hallar MAD (Error absoluto medio) y la SR (Señal de Rastreo).

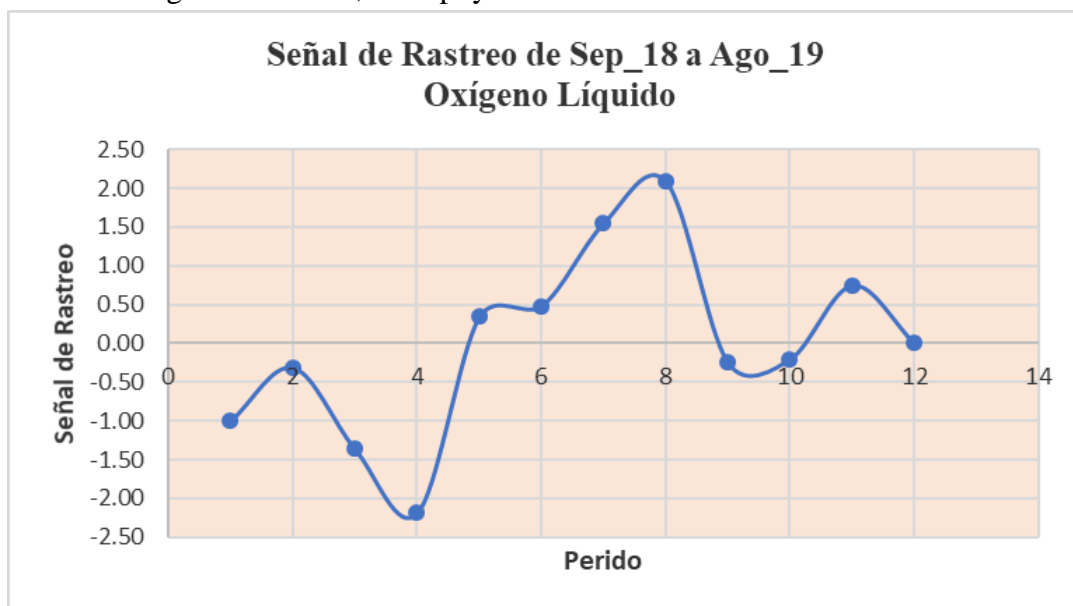
MAD = Error absoluto / periodo

SR = Sumatoria Error normal / MAD

FECHA	PERÍODO	At	Ft	ERROR ABSOLUTO	SUMATORIA	MAD	ERROR NORMAL	SUMAT.	SEÑAL RASTREO
		DEMANDA	PRONÓ.	ERROR (At - Ft)	ERROR ABSOLUTO		ERROR (At - Ft)	ERROR NORMAL	SR
Sep.18	1	102,379	109,179	6,800	6,800	6799.77	-6799.77	-6,800	-1.00
Oct.18	2	120,807	115,808	4,999	11799	5899.46	4999.16	-1,801	-0.31
Nov.18	3	115,975	122,437	6,462	18261	6087.12	-6462.42	-8,263	-1.36
Dic.18	4	125,253	129,067	3,814	22075	5518.77	-3813.72	-12,077	-2.19
Ene.19	5	150,304	135,696	14,608	36683	7336.53	14607.57	2,531	0.34
Feb.19	6	142,788	142,325	463	37146	6190.96	463.11	2,994	0.48
Mar.19	7	155,639	148,955	6,685	43831	6261.50	6684.77	9,679	1.55
Abr.19	8	157,974	155,584	2,390	46221	5777.57	2390.07	12,069	2.09
May.19	9	148,495	162,213	13,718	59938	6659.81	-13717.66	-1,649	-0.25
Jun.19	10	169,285	168,842	442	60381	6038.07	442.41	-1,206	-0.20
Jul.19	11	181,202	175,472	5,730	66111	6010.05	5729.91	4,523	0.75
Ago.19	12	177,578	182,101	4,523	70634	5886.17	-4523.42	0	0.00
TOTAL		1,747,678	1,747,678						

Fuente: Elaboración propia

Comportamiento de la señal de rastreo del oxígeno líquido del periodo septiembre del 2018 hasta agosto del 2019, con apoyo de una herramienta de Excel



Fuente: Elaboración propia

Pronóstico de la demanda del oxígeno líquido en el periodo de septiembre del 2019 hasta agosto del 2020.

FECHA	PERIODO (X)	PRONÓSTICO REGRESIÓN LINEAL – Oxígeno Líquido (Y)
Sep_19	13	$102,549 + 6,629.3 \times (13) = 188,730$
Oct_19	14	$102,549 + 6,629.3 \times (14) = 195,360$
Nov_19	15	$102,549 + 6,629.3 \times (15) = 201,989$
Dic_19	16	$102,549 + 6,629.3 \times (16) = 208,618$
Ene_20	17	$102,549 + 6,629.3 \times (17) = 215,247$
Feb_20	18	$102,549 + 6,629.3 \times (18) = 221,877$
Mar_20	19	$102,549 + 6,629.3 \times (19) = 228,506$
Abr_20	20	$102,549 + 6,629.3 \times (20) = 235,135$
May_20	21	$102,549 + 6,629.3 \times (21) = 241,765$
Jun_20	22	$102,549 + 6,629.3 \times (22) = 248,394$
Jul_20	23	$102,549 + 6,629.3 \times (23) = 255,023$
Ago_20	24	$102,549 + 6,629.3 \times (24) = 261,652$
TOTAL		2,702,296

Fuente: Elaboración propia

B. PRECINTO PVC 110/50 MM VÁLVULA TRANSPARENTE

Demanda de los consumos del periodo de septiembre del 2018 hasta agosto del 2019.

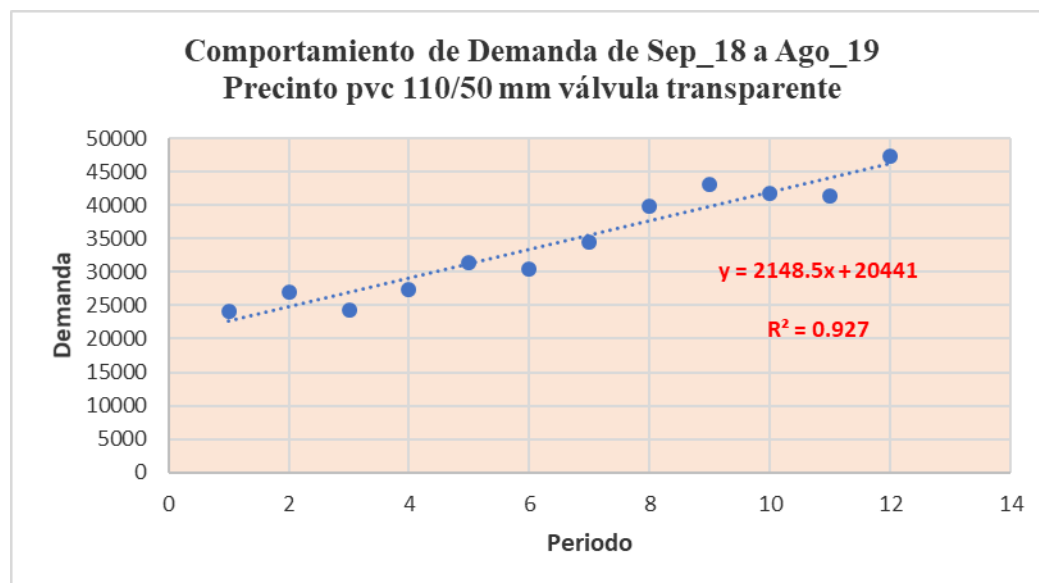
Fecha	Consumo mensual (y)	Periodo (x)	x2	xy	y2
Sep_18	24,186	1	1	24186	584962596
Oct_18	27,088	2	4	54176.64	733777080.4
Nov_18	24,379	3	9	73138.464	594359435.1
Dic_18	27,305	4	16	109220.1062	745564475.4
Ene_19	31,401	5	25	157003.9027	986009018.8
Feb_19	30,459	6	36	182752.5428	927735885.8
Mar_19	34,418	7	49	240928.7689	1184625953
Abr_19	39,925	8	64	319402.7107	1594032682
May_19	43,119	9	81	388074.2936	1859279720
Jun_19	41,826	10	100	418257.8497	1749396289
Jul_19	41,408	11	121	455482.7983	1714583302
Ago_19	47,357	12	144	568279.8743	2242652886
Totales	412,871	78	650	2,990,904	14,916,979,322

Fuente: Elaboración propia

$$a = \frac{\sum x^2 * \sum y - \sum X * \sum xy}{n \sum x^2 - (\sum x)^2} = \frac{650 * 412,871 - 78 * 2,990,904}{12 * 650 - 78 * 78} = 20,441$$

$$b = \frac{n \sum xy - \sum x * \sum y}{n \sum x^2 - (\sum x)^2} = \frac{12 * 2,99,904 - 78 * 412,871}{12 * 650 - 78 * 78} = 2,148.5$$

Comportamiento de la demanda del Precinto pvc 110/50 mm válvula transparente del periodo de septiembre del 2018 hasta agosto del 2019. Con el apoyo de una herramienta Excel se calculó el coeficiente de correlación:



Fuente: Elaboración propia

Cálculo de pronósticos de regresión lineal del periodo septiembre del 2018 hasta agosto del 2019– Oxígeno líquido, para hallar MAD (Error absoluto medio) y la SR (Señal de Rastreo).

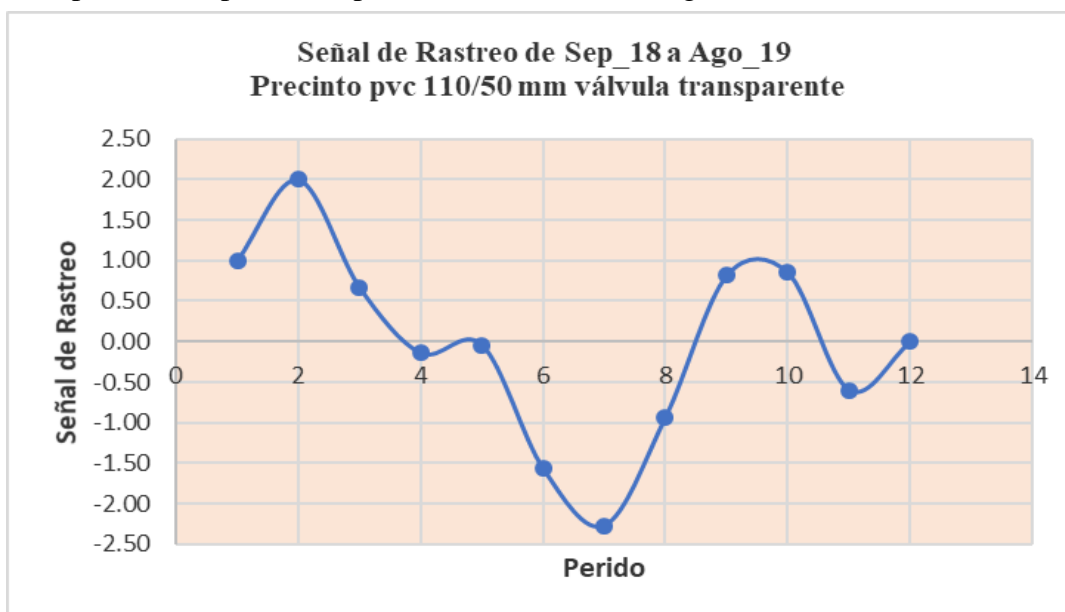
MAD = Error absoluto / periodo

SR = Sumatoria Error normal / MAD

FECHA	PERIDO	At	Ft	ERROR ABSOLUTO	SUMATORIA	MAD	ERROR NORMAL	SUMAT.	SEÑAL RASTREO
		DEMANDA	PRONÓ.	ERROR (At - Ft)	ERROR ABSOLUTO		ERROR (At - Ft)	ERROR NORMAL	SR
Sep.18	1	24186	22589	1,597	1,597	1596.95	1596.95	1,597	1.00
Oct.18	2	27088	24738	2,351	3948	1973.85	2350.75	3,948	2.00
Nov.18	3	24379	26886	2,507	6454	2151.44	-2506.62	1,441	0.67
Dic.18	4	27305	29035	1,730	8184	2045.98	-1729.61	-289	-0.14
Ene.19	5	31401	31183	218	8402	1680.31	217.62	-71	-0.04
Feb.19	6	30459	33332	2,873	11274	1879.08	-2872.93	-2,944	-1.57
Mar.19	7	34418	35480	1,062	12336	1762.33	-1061.82	-4,006	-2.27
Abr.19	8	39925	37629	2,297	14633	1829.11	2296.59	-1,709	-0.93
May.19	9	43119	39777	3,342	17975	1997.22	3342.09	1,633	0.82
Jun.19	10	41826	41926	100	18075	1807.50	-100.02	1,533	0.85
Jul.19	11	41408	44074	2,667	20742	1885.62	-2666.80	-1,134	-0.60
Ago.19	12	47357	46223	1,134	21876	1822.97	1133.80	0	0.00
TOTAL		412,871	412,871						

Fuente: Elaboración propia

Comportamiento de la señal de rastreo del precinto pvc 110/50 mm válvula transparente del periodo septiembre del 2018 hasta agosto del 2019.



Fuente: Elaboración propia

Pronóstico de la demanda del precinto pvc 110/50 mm válvula transparente en el periodo de septiembre del 2019 hasta agosto del 2020.

FECHA	PERIODO (X)	PRONÓSTICO REGRESIÓN LINEAL (Y)
Sep_19	13	$20,441 + 2,148.5 \times (13) = 48,371$
Oct_19	14	$20,441 + 2,148.5 \times (14) = 50,520$
Nov_19	15	$20,441 + 2,148.5 \times (15) = 52,668$
Dic_19	16	$20,441 + 2,148.5 \times (16) = 54,817$
Ene_20	17	$20,441 + 2,148.5 \times (17) = 56,966$
Feb_20	18	$20,441 + 2,148.5 \times (18) = 59,114$
Mar_20	19	$20,441 + 2,148.5 \times (19) = 61,263$
Abr_20	20	$20,441 + 2,148.5 \times (20) = 63,411$
May_20	21	$=20,441 + 2,148.5 \times (21) = 65,560$
Jun_20	22	$20,441 + 2,148.5 \times (22) = 67,708$
Jul_20	23	$20,441 + 2,148.5 \times (23) = 69,857$
Ago_20	24	$20,441 + 2,148.5 \times (24) = 72,005$
TOTAL		722,260

Fuente: Elaboración propia

C. PRECINTO PVC 110/50 MM VÁLVULA BLANCA

Demanda de los consumos del periodo de septiembre del 2018 hasta agosto del 2019.

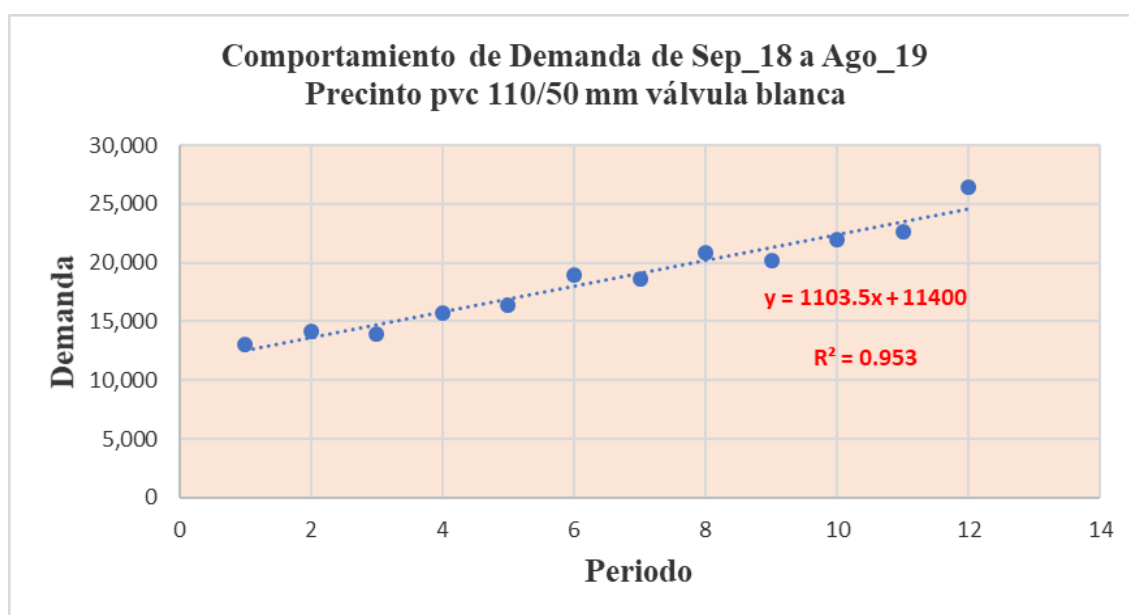
Fecha	Consumo mensual (y)	Periodo (x)	x2	xy	y2
Sep_18	13,025	1	1	13025	169650625
Oct_18	14,197	2	4	28394.5	201561907.6
Nov_18	13,913	3	9	41739.915	193580056
Dic_18	15,722	4	16	62888.1386	247182373.5
Ene_19	16,351	5	25	81754.58018	267352455.2
Feb_19	18,967	6	36	113802.3756	359749463.7
Mar_19	18,588	7	49	130114.0494	345503385
Abr_19	20,818	8	64	166545.9833	433399446.1
May_19	20,194	9	81	181743.3043	407785538.8
Jun_19	22,011	10	100	220111.3352	484489998.7
Jul_19	22,671	11	121	249386.1427	513995439.6
Ago_19	26,413	12	144	316954.8279	697641409.3
Totales	222,871	78	650	1,606,460	4,321,892,099

Fuente: Elaboración propia

$$a = \frac{\sum x^2 * \sum y - \sum X * \sum xy}{n \sum x^2 - (\sum x)^2} = \frac{650 * 222,871 - 78 * 1,606,460}{12 * 650 - 78 * 78} = 11,400$$

$$b = \frac{n \sum xy - \sum x * \sum y}{n \sum x^2 - (\sum x)^2} = \frac{12 * 1,606,460 - 78 * 222,871}{12 * 650 - 78 * 78} = 1,103.50$$

Comportamiento de la demanda del Precinto pvc 110/50 mm válvula blanca del periodo de septiembre del 2018 hasta agosto del 2019.



Fuente: Elaboración propia

Cálculo de pronósticos de regresión lineal del periodo septiembre del 2018 hasta agosto del 2019 – Precinto pvc 110/50 mm válvula blanca, para hallar MAD (Error absoluto medio) y la SR (Señal de Rastreo).

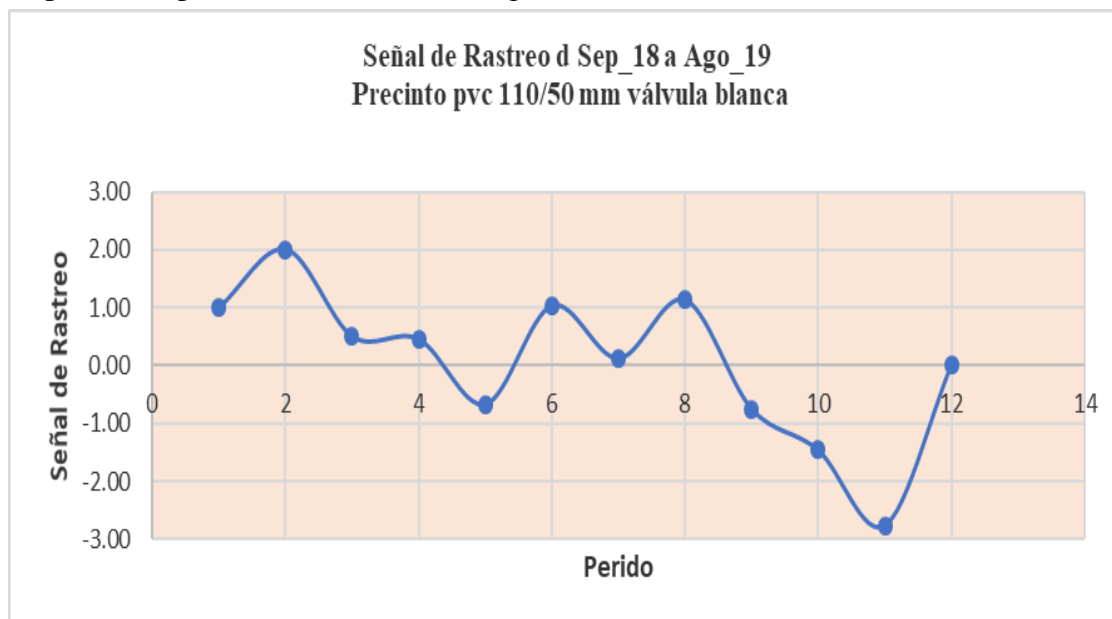
MAD = Error absoluto / periodo

SR = Sumatoria Error normal / MAD

FECHA	PERIDO	At	Ft	ERROR ABSOLUTO	SUMATORIA	MAD	ERROR NORMAL	SUMAT.	SEÑAL RASTREO
		DEMANDA	PRONÓ.	ERROR (At - Ft)	ERROR ABSOLUTO		ERROR (At - Ft)	ERROR NORMAL	SR
Sep.18	1	13,025	12,503	522	522	521.68	521.68	522	1.00
Oct.18	2	14,197	13,607	590	1,112	556.06	590.43	1,112	2.00
Nov.18	3	13,913	14,710	797	1,909	636.38	-797.01	315	0.50
Dic.18	4	15,722	15,814	92	2,001	500.23	-91.78	223	0.45
Ene.19	5	16,351	16,917	566	2,567	513.46	-566.40	-343	-0.67
Feb.19	6	18,967	18,021	946	3,514	585.59	946.25	603	1.03
Mar.19	7	18,588	19,124	537	4,050	578.59	-536.59	67	0.12
Abr.19	8	20,818	20,228	590	4,641	580.07	590.44	657	1.13
May.19	9	20,194	21,331	1,138	5,778	642.02	-1137.61	-481	-0.75
Jun.19	10	22,011	22,435	424	6,202	620.19	-423.67	-904	-1.46
Jul.19	11	22,671	23,538	867	7,069	642.61	-866.84	-1,771	-2.76
Ago.19	12	26,413	24,642	1,771	8,840	736.65	1771.10	0	0.00
TOTAL		222,871	222,871						

Fuente: Elaboración propia

Comportamiento de la señal de rastreo del precinto pvc 110/50 mm válvula blanca del periodo septiembre del 2018 hasta agosto del 2019.



Fuente: Elaboración propia

Pronóstico de la demanda del precinto pvc 110/50 mm válvula blanca en el periodo de septiembre del 2019 hasta agosto del 2020.

FECHA	PERIODO (X)	PRONÓSTICO REGRESIÓN LINEAL PRECINTO PVC 110/50 MM BLANCA (Y)
Sep_19	13	$11,400 + 1,103.5 \times (13) = 25,745$
Oct_19	14	$11,400 + 1,103.5 \times (14) = 26,849$
Nov_19	15	$11,400 + 1,103.5 \times (15) = 27,952$
Dic_19	16	$11,400 + 1,103.5 \times (16) = 29,056$
Ene_20	17	$11,400 + 1,103.5 \times (17) = 30,159$
Feb_20	18	$11,400 + 1,103.5 \times (18) = 31,263$
Mar_20	19	$11,400 + 1,103.5 \times (19) = 32,366$
Abr_20	20	$11,400 + 1,103.5 \times (20) = 33,470$
May_20	21	$11,400 + 1,103.5 \times (21) = 34,573$
Jun_20	22	$11,400 + 1,103.5 \times (22) = 35,677$
Jul_20	23	$11,400 + 1,103.5 \times (23) = 36,780$
Ago_20	24	$11,400 + 1,103.5 \times (24) = 37,884$
TOTAL		381,775

Fuente: Elaboración propia

D. ETIQUETAS TERMICAS 2500 X 2 X 1 ZULTI

Demanda de los consumos del periodo de septiembre del 2018 hasta agosto del 2019.

Fecha	Consumo mensual (y)	Periodo (x)	x2	xy	y2
Sep_18	7	1	1	7	49
Oct_18	7	2	4	14	49
Nov_18	6	3	9	18	36
Dic_18	7	4	16	28	49
Ene_19	8	5	25	40	64
Feb_19	6	6	36	36	36
Mar_19	7	7	49	49	49
Abr_19	8	8	64	64	64
May_19	6	9	81	54	36
Jun_19	7	10	100	70	49
Jul_19	8	11	121	88	64
Ago_19	8	12	144	96	64
Totales	85	78	650	564	609

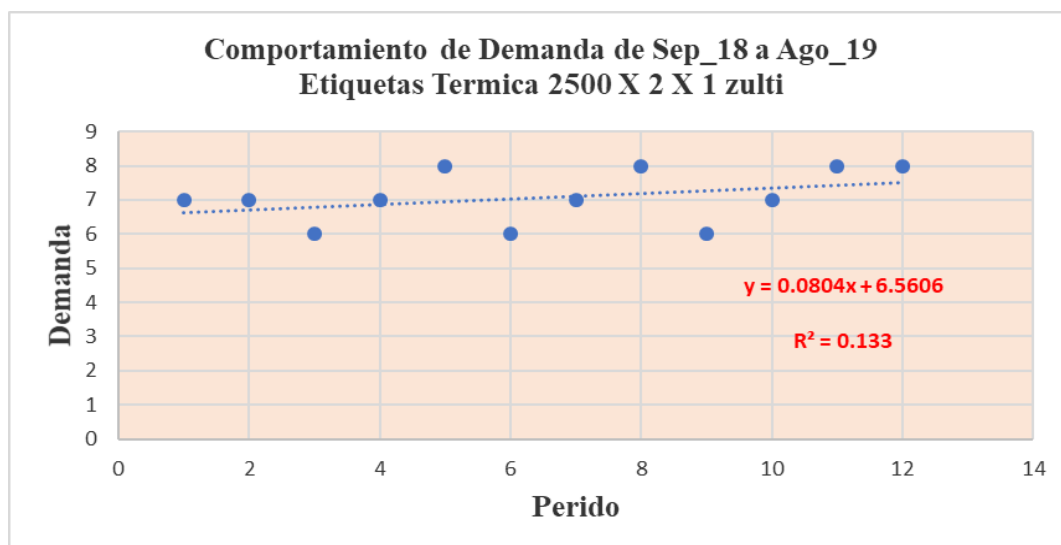
Fuente: Elaboración propia

Estimación de los parámetros para encontrar la recta que más se ajusta a la demanda:

$$a = \frac{\sum x^2 * \sum y - \sum X * \sum xy}{n \sum x^2 - (\sum x)^2} = \frac{650 * 85 - 78 * 564}{12 * 650 - 78 * 78} = 6.5606$$

$$b = \frac{n \sum xy - \sum x * \sum y}{n \sum x^2 - (\sum x)^2} = \frac{12 * 564 - 78 * 85}{12 * 650 - 78 * 78} = 0.0804$$

Comportamiento de la demanda de la etiqueta térmica 2500 x 2 x 1 zulti del periodo de septiembre del 2018 hasta agosto del 2019.



Fuente: Elaboración propia

Cálculo de pronósticos de regresión lineal del periodo septiembre del 2018 hasta agosto del 2019 – etiqueta térmica 2500 x 2 x 1 zulti, para hallar MAD (Error absoluto medio) y la SR (Señal de Rastreo).

MAD = Error absoluto / periodo

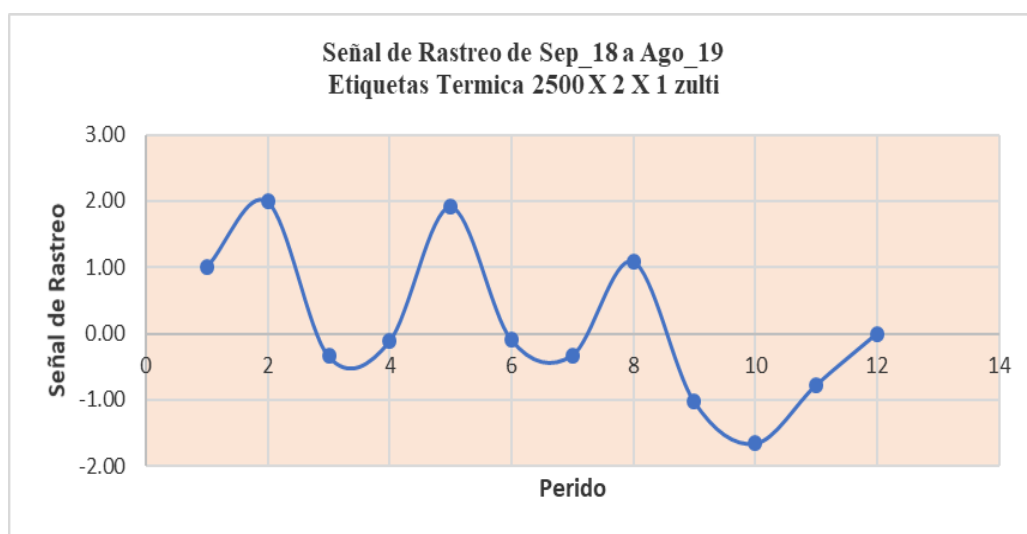
SR = Sumatoria Error normal / MAD

Pronósticos de regresión lineal – de la etiqueta térmica 2500 x 2 x 1 zulti

FECHA	PERIDO	At	Ft	ERROR ABSOLUTO	SUMATORIA	MAD	ERROR NORMAL	SUMAT.	SEÑAL RASTREO
		DEMANDA	PRONÓ.	ERROR (At - Ft)	ERROR ABSOLUTO		ERROR (At - Ft)	ERROR NORMAL	SR
Sep.18	1	7	7	0	0	0.36	0.36	0	1.00
Oct.18	2	7	7	0	1	0.32	0.28	1	1.99
Nov.18	3	6	7	1	1	0.48	-0.80	0	-0.34
Dic.18	4	7	7	0	2	0.39	0.12	0	-0.12
Ene.19	5	8	7	1	3	0.52	1.04	1	1.91
Feb.19	6	6	7	1	4	0.61	-1.04	0	-0.09
Mar.19	7	7	7	0	4	0.54	-0.12	0	-0.33
Abr.19	8	8	7	1	5	0.57	0.80	1	1.09
May.19	9	6	7	1	6	0.65	-1.28	-1	-1.02
Jun.19	10	7	7	0	6	0.62	-0.36	-1	-1.66
Jul.19	11	8	7	1	7	0.61	0.55	0	-0.78
Ago.19	12	8	8	0	7	0.60	0.47	0	0.00
TOTAL		85	85						

Fuente: Elaboración propia

Comportamiento de la señal de la etiqueta térmica 2500 x 2 x 1 zulti del periodo septiembre del 2018 hasta agosto del 2019.



Fuente: Elaboración propia

Pronóstico de la demanda de la etiqueta térmica 2500 x 2 x 1 zulti en el periodo de septiembre del 2019 hasta agosto del 2020.

FECHA	PERIODO (X)	PRONÓSTICO REGRESIÓN LINEAL ETIQUETA TERMICA 2500 X 2 X1 (Y)
Sep_19	13	$6.5606 + 0.0804 \times (13) = 8$
Oct_19	14	$6.5606 + 0.0804 \times (14) = 8$
Nov_19	15	$6.5606 + 0.0804 \times (15) = 8$
Dic_19	16	$6.5606 + 0.0804 \times (16) = 8$
Ene_20	17	$6.5606 + 0.0804 \times (17) = 8$
Feb_20	18	$6.5606 + 0.0804 \times (18) = 8$
Mar_20	19	$6.5606 + 0.0804 \times (19) = 8$
Abr_20	20	$6.5606 + 0.0804 \times (20) = 8$
May_20	21	$6.5606 + 0.0804 \times (21) = 8$
Jun_20	22	$6.5606 + 0.0804 \times (22) = 8$
Jul_20	23	$6.5606 + 0.0804 \times (23) = 8$
Ago_20	24	$6.5606 + 0.0804 \times (24) = 8$
TOTAL		97

Fuente: Elaboración propia

E. MANGUERA FLEX INOX (PIGTAIL) ¼" X 24" 3500 PSI

Demanda de los consumos del periodo de septiembre del 2018 hasta agosto del 2019.

Fecha	Consumo mensual (y)	Periodo (x)	x2	xy	y2
Sep_18	20	1	1	20	400
Oct_18	22	2	4	44	484
Nov_18	21	3	9	63	441
Dic_18	22	4	16	88	484
Ene_19	24	5	25	120	576
Feb_19	23	6	36	138	529
Mar_19	26	7	49	182	676
Abr_19	27	8	64	216	729
May_19	27	9	81	243	729
Jun_19	25	10	100	250	625
Jul_19	26	11	121	286	676
Ago_19	27	12	144	324	729
Totales	290	78	650	1,974	7,078

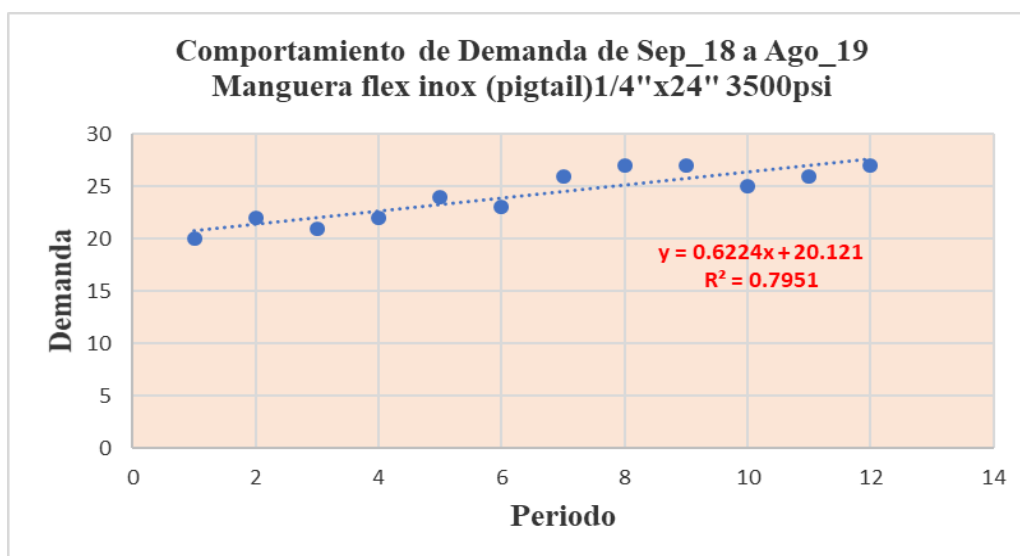
Fuente: Elaboración propia

Fuente: Elaboración propia

$$a = \frac{\sum x^2 * \sum y - \sum X * \sum xy}{n \sum x^2 - (\sum x)^2} = \frac{650 * 290 - 78 * 1,974}{12 * 650 - 78 * 78} = 20.121$$

$$b = \frac{n \sum xy - \sum x * \sum y}{n \sum x^2 - (\sum x)^2} = \frac{12 * 1,974 - 78 * 290}{12 * 650 - 78 * 78} = 0.6224$$

Comportamiento de la demanda de la manguera flex inox (pigtail) ¼" x 24" 3500 psi del periodo de septiembre del 2018 hasta agosto del 2019.



Fuente: Elaboración propia

Cálculo de pronósticos de regresión lineal del periodo septiembre del 2018 hasta agosto del 2019– manguera flex inox (pigtail) ¼” x 24” 3500 psi, para hallar MAD (Error absoluto medio) y la SR (Señal de Rastreo).

MAD = Error absoluto / periodo

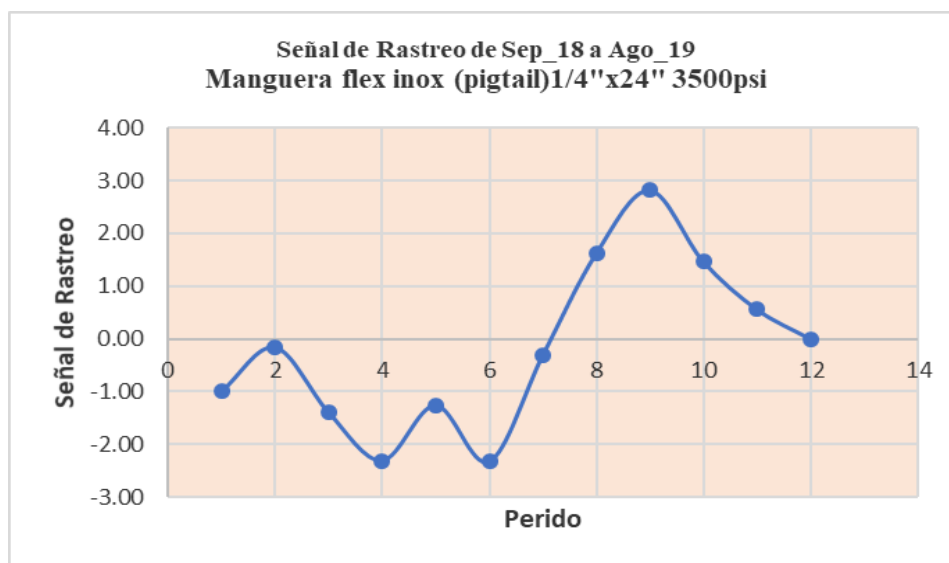
SR = Sumatoria Error normal / MAD

Pronósticos de regresión lineal – de la manguera flex inox (pigtail) ¼” x 24” 3500 psi

FECHA	PERIDO	At	Ft	ERROR ABSOLUTO	SUMATORIA	MAD	ERROR NORMAL	SUMAT.	SEÑAL RASTREO
		DEMANDA	PRONÓ.	ERROR (At - Ft)	ERROR ABSOLUTO		ERROR (At - Ft)	ERROR NORMAL	SR
Sep.18	1	20	21	1	1	0.74	-0.74	-1	-1.00
Oct.18	2	22	21	1	1	0.69	0.63	0	-0.16
Nov.18	3	21	22	1	2	0.79	-0.99	-1	-1.39
Dic.18	4	22	23	1	3	0.74	-0.61	-2	-2.31
Ene.19	5	24	23	1	4	0.75	0.77	-1	-1.26
Feb.19	6	23	24	1	5	0.77	-0.86	-2	-2.33
Mar.19	7	26	24	2	6	0.87	1.52	0	-0.32
Abr.19	8	27	25	2	8	1.00	1.90	2	1.62
May.19	9	27	26	1	9	1.03	1.28	3	2.82
Jun.19	10	25	26	1	11	1.06	-1.34	2	1.47
Jul.19	11	26	27	1	12	1.06	-0.97	1	0.56
Ago.19	12	27	28	1	12	1.02	-0.59	0	0.00
TOTAL		290	290						

Fuente: Elaboración propia

Comportamiento de la señal de la manguera flex inox (pigtail) ¼” x 24” 3500 psi del periodo septiembre del 2018 hasta agosto del 2019.



Fuente: Elaboración propia

Pronóstico de la demanda de la manguera flex inox (pigtail) ¼” x 24” 3500 psi en el periodo de septiembre del 2019 hasta agosto del 2020.

FECHA	PERIODO (X)	PRONÓSTICO REGRESIÓN LINEAL MANGUERA FLEX INOX (PIGTAIL) (Y)
Sep_19	13	$20.121 + 0.6224 \times (13) = 28$
Oct_19	14	$20.121 + 0.6224 \times (14) = 29$
Nov_19	15	$20.121 + 0.6224 \times (15) = 29$
Dic_19	16	$20.121 + 0.6224 \times (16) = 30$
Ene_20	17	$20.121 + 0.6224 \times (17) = 31$
Feb_20	18	$20.121 + 0.6224 \times (18) = 31$
Mar_20	19	$20.121 + 0.6224 \times (19) = 32$
Abr_20	20	$20.121 + 0.6224 \times (20) = 33$
May_20	21	$20.121 + 0.6224 \times (21) = 33$
Jun_20	22	$20.121 + 0.6224 \times (22) = 34$
Jul_20	23	$20.121 + 0.6224 \times (23) = 34$
Ago_20	24	$20.121 + 0.6224 \times (24) = 35$
TOTAL		380

Fuente: Elaboración propia

F. MANÓMETRO OXIG 0-600 PSI 2" X ¼" NPT CON POSTE

Demanda de los consumos del periodo de septiembre del 2018 hasta agosto del 2019.

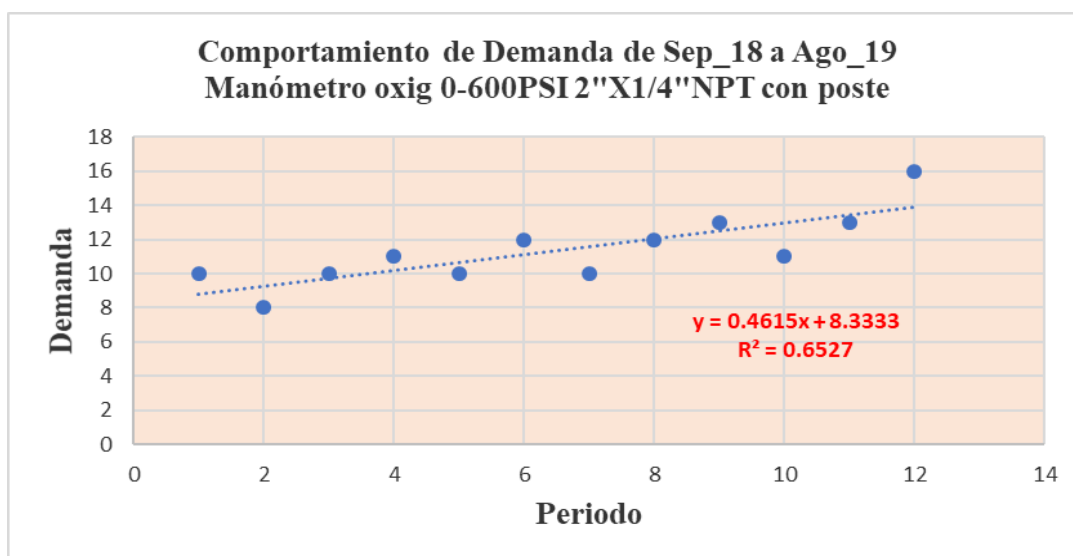
Fecha	Consumo mensual (y)	Periodo (x)	x2	xy	y2
Sep_18	10	1	1	10	100
Oct_18	8	2	4	16	64
Nov_18	10	3	9	30	100
Dic_18	11	4	16	44	121
Ene_19	10	5	25	50	100
Feb_19	12	6	36	72	144
Mar_19	10	7	49	70	100
Abr_19	12	8	64	96	144
May_19	13	9	81	117	169
Jun_19	11	10	100	110	121
Jul_19	13	11	121	143	169
Ago_19	16	12	144	192	256
Totales	136	78	650	950	1,588

Fuente: Elaboración propia

$$a = \frac{\sum x^2 * \sum y - \sum X * \sum xy}{n \sum x^2 - (\sum x)^2} = \frac{650 * 136 - 78 * 950}{12 * 650 - 78 * 78} = 8.3333$$

$$b = \frac{n \sum xy - \sum x * \sum y}{n \sum x^2 - (\sum x)^2} = \frac{12 * 1,974 - 78 * 290}{12 * 650 - 78 * 78} = 0.4615$$

Comportamiento de la demanda de manómetro oxig 0-600 psi 2" x ¼" npt con poste del periodo de septiembre del 2018 hasta agosto del 2019.



Fuente: Elaboración propia

Cálculo de pronósticos de regresión lineal del periodo septiembre del 2018 hasta agosto del 2019– manómetro oxig 0-600 psi 2” x ¼” npt con poste, para hallar MAD (Error absoluto medio) y la SR (Señal de Rastreo).

MAD = Error absoluto / periodo

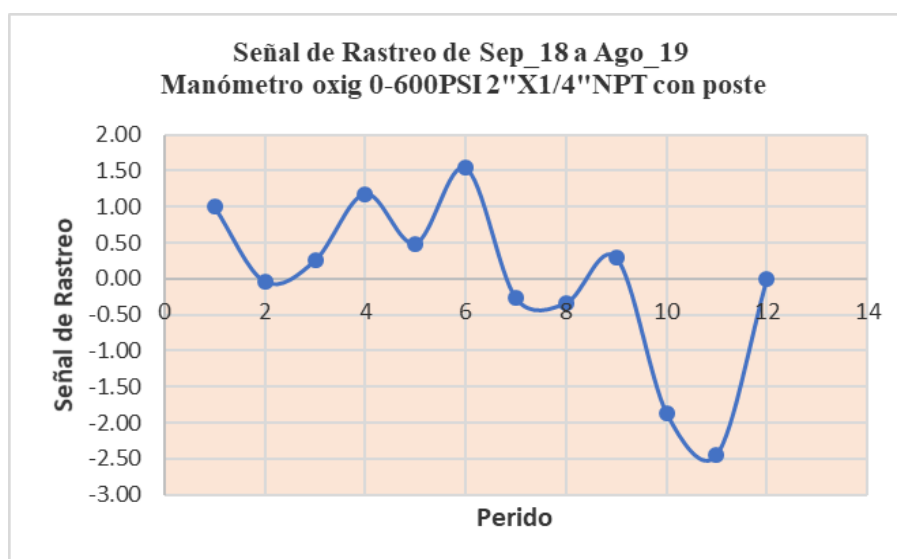
SR = Sumatoria Error normal / MAD

Pronósticos de regresión lineal – de manómetro oxig 0-600 psi 2” x ¼” npt con poste

FECHA	PERIDO	At	Ft	ERROR ABSOLUTO	SUMATORIA	MAD	ERROR NORMAL	SUMAT.	SEÑAL RASTREO
		DEMANDA	PRONÓ.	ERROR (At - Ft)	ERROR ABSOLUTO		ERROR (At - Ft)	ERROR NORMAL	SR
Sep.18	1	10	9	1	1	1.21	1.21	1	1.00
Oct.18	2	8	9	1	2	1.23	-1.26	0	-0.04
Nov.18	3	10	10	0	3	0.91	0.28	0	0.25
Dic.18	4	11	10	1	4	0.89	0.82	1	1.18
Ene.19	5	10	11	1	4	0.84	-0.64	0	0.49
Feb.19	6	12	11	1	5	0.85	0.90	1	1.54
Mar.19	7	10	12	2	7	0.95	-1.56	0	-0.27
Abr.19	8	12	12	0	7	0.84	-0.03	0	-0.34
May.19	9	13	12	1	7	0.80	0.51	0	0.29
Jun.19	10	11	13	2	9	0.92	-1.95	-2	-1.87
Jul.19	11	13	13	0	10	0.87	-0.41	-2	-2.45
Ago.19	12	16	14	2	12	0.97	2.13	0	0.00
TOTAL		136	136						

Fuente: Elaboración propia

Comportamiento de manómetro oxig 0-600 psi 2" x ¼" npt con poste del periodo septiembre del 2018 hasta agosto del 2019.



Fuente: Elaboración propia

Pronóstico de la demanda del manómetro oxig 0-600 psi 2" x ¼" npt con poste en el periodo de septiembre del 2019 hasta agosto del 2020.

FECHA	PERIODO (X)	PRONÓSTICO REGRESIÓN LINEAL MANGUERA FLEX INOX (PIGTAIL) (Y)
Sep_19	13	$8.3333 + 0.4615 \times (13) = 14$
Oct_19	14	$8.3333 + 0.4615 \times (14) = 15$
Nov_19	15	$8.3333 + 0.4615 \times (15) = 15$
Dic_19	16	$8.3333 + 0.4615 \times (16) = 16$
Ene_20	17	$8.3333 + 0.4615 \times (17) = 16$
Feb_20	18	$8.3333 + 0.4615 \times (18) = 17$
Mar_20	19	$8.3333 + 0.4615 \times (19) = 17$
Abr_20	20	$8.3333 + 0.4615 \times (20) = 18$
May_20	21	$8.3333 + 0.4615 \times (21) = 18$
Jun_20	22	$8.3333 + 0.4615 \times (22) = 18$
Jul_20	23	$8.3333 + 0.4615 \times (23) = 19$
Ago_20	24	$8.3333 + 0.4615 \times (24) = 19$
TOTAL		202

Fuente: Elaboración propia

G. ALAMBRE TUBULAR E308LT1-1 0.9 MM

Demanda de los consumos del periodo de septiembre del 2018 hasta agosto del 2019.

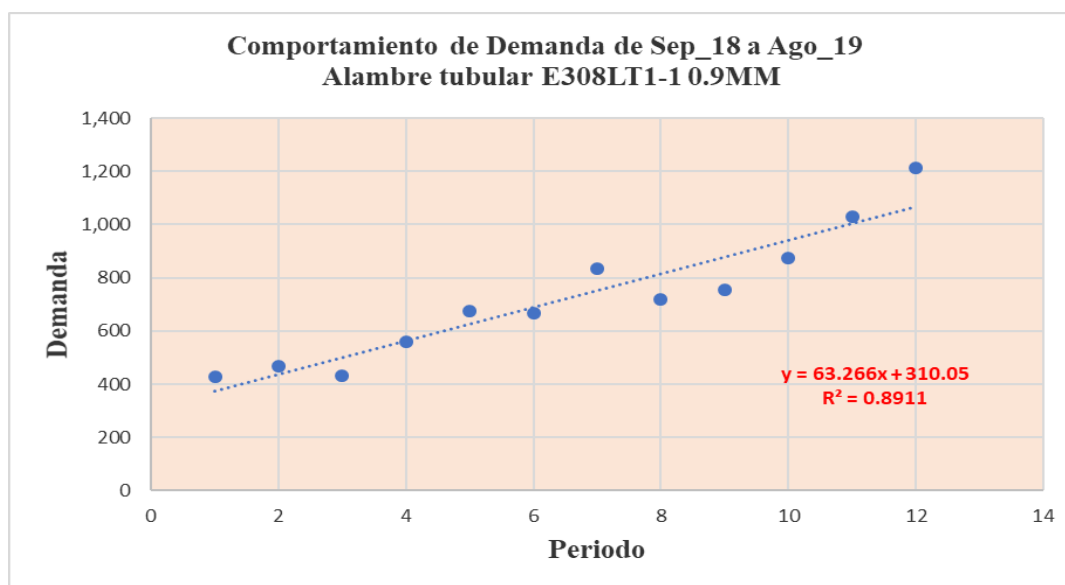
Fecha	Consumo mensual (y)	Periodo (x)	x ²	xy	y ²
Sep_18	427	1	1	427	182329
Oct_18	470	2	4	939.4	220618.09
Nov_18	432	3	9	1296.372	186731.1514
Dic_18	557	4	16	2229.75984	310739.309
Ene_19	675	5	25	3372.511758	454953.4223
Feb_19	668	6	36	4006.543969	445899.8492
Mar_19	835	7	49	5842.876621	696718.5144
Abr_19	718	8	64	5742.713022	515293.0132
May_19	754	9	81	6783.579757	568110.5471
Jun_19	874	10	100	8743.280575	764449.5522
Jul_19	1,032	11	121	11348.77819	1064419.556
Ago_19	1,214	12	144	14573.55809	1474920.801
Totales	8,655	78	650	65,306	6,885,183

Fuente: Elaboración propia

$$a = \frac{\sum x^2 * \sum y - \sum X * \sum xy}{n \sum x^2 - (\sum x)^2} = \frac{650 * 8,655 - 78 * 65,306}{12 * 650 - 78 * 78} = 310.05$$

$$b = \frac{n \sum xy - \sum x * \sum y}{n \sum x^2 - (\sum x)^2} = \frac{12 * 65,306 - 78 * 290}{12 * 650 - 78 * 78} = 63.266$$

Comportamiento de la demanda de alambre tubular E308LT1-1 0.9 mm del periodo de septiembre del 2018 hasta agosto del 2019.



Fuente: Elaboración propia

Cálculo de pronósticos de regresión lineal del periodo septiembre del 2018 hasta agosto del 2019 – alambre tubular E308LT1-1 0.9 mm, para hallar MAD (Error absoluto medio) y la SR (Señal de Rastreo).

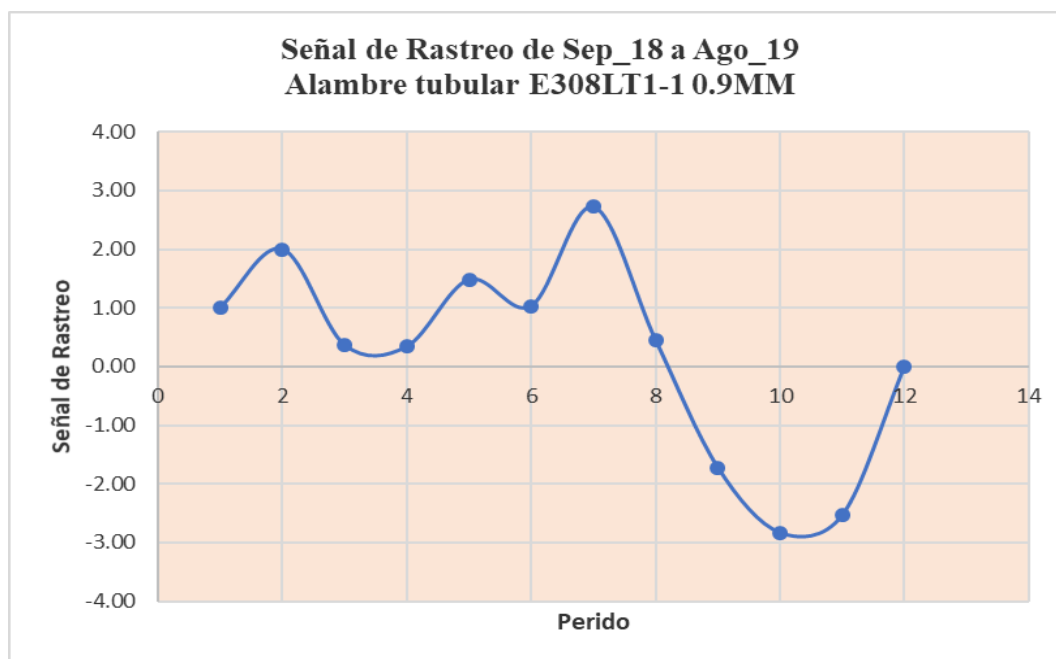
MAD = Error absoluto / periodo

SR = Sumatoria Error normal / MAD

FECHA	PERIDO	At	Ft	ERROR ABSOLUTO	SUMATORIA	MAD	ERROR NORMAL	SUMAT.	SEÑAL RASTREO
		DEMANDA	PRONÓ.	ERROR (At - Ft)	ERROR ABSOLUTO		ERROR (At - Ft)	ERROR NORMAL	SR
Sep.18	1	427	373	54	54	53.69	53.69	54	1.00
Oct.18	2	470	437	33	87	43.40	33.12	87	2.00
Nov.18	3	432	500	68	155	51.51	-67.72	19	0.37
Dic.18	4	557	563	6	160	40.05	-5.67	13	0.34
Ene.19	5	675	626	48	208	41.67	48.13	62	1.48
Feb.19	6	668	690	22	230	38.37	-21.88	40	1.03
Mar.19	7	835	753	82	312	44.57	81.79	121	2.72
Abr.19	8	718	816	98	410	51.29	-98.33	23	0.45
May.19	9	754	879	126	536	59.56	-125.71	-103	-1.72
Jun.19	10	874	943	68	604	60.44	-68.38	-171	-2.83
Jul.19	11	1,032	1006	26	630	57.29	25.74	-145	-2.53
Ago.19	12	1,214	1069	145	775	64.62	145.23	0	0.00
TOTAL		8,655	8,655						

Fuente: Elaboración propia

Comportamiento de alambre tubular E308LT1-1 0.9 mm del periodo septiembre del 2018 hasta agosto del 2019.



Fuente: Elaboración propia

Pronóstico de la demanda de alambre tubular E308LT1-1 0.9 mm en el periodo de septiembre del 2019 hasta agosto del 2020.

FECHA	PERIODO (X)	PRONÓSTICO REGRESIÓN LINEAL ALAMBRE TUBULAR E308LT1-1-0.9 (Y)
Sep_19	13	$310.05 + 63.266 \times (13) = 1,133$
Oct_19	14	$310.05 + 63.266 \times (14) = 1,196$
Nov_19	15	$310.05 + 63.266 \times (15) = 1,259$
Dic_19	16	$310.05 + 63.266 \times (16) = 1,322$
Ene_20	17	$310.05 + 63.266 \times (17) = 1,386$
Feb_20	18	$310.05 + 63.266 \times (18) = 1,449$
Mar_20	19	$310.05 + 63.266 \times (19) = 1,512$
Abr_20	20	$310.05 + 63.266 \times (20) = 1,575$
May_20	21	$310.05 + 63.266 \times (21) = 1,639$
Jun_20	22	$310.05 + 63.266 \times (22) = 1,702$
Jul_20	23	$310.05 + 63.266 \times (23) = 1,765$
Ago_20	24	$310.05 + 63.266 \times (24) = 1,828$
TOTAL		17,766

Fuente: Elaboración propia

H. SOLDADURA ALAMBRE INOX E308 T1 1.2 MM

Demanda de los consumos del periodo de septiembre del 2018 hasta agosto del 2019.

Fecha	Consumo mensual (y)	Periodo (x)	x2	xy	y2
Sep_18	378	1	1	378	142884
Oct_18	454	2	4	907.2	205753
Nov_18	386	3	9	1156.68	148656.5
Dic_18	443	4	16	1773.576	196598.2
Ene_19	545	5	25	2726.8731	297433.5
Feb_19	485	6	36	2912.300471	235597.1
Mar_19	578	7	49	4043.24382	333629
Abr_19	595	8	64	4759.475583	353947
May_19	464	9	81	4176.439824	215341.4
Jun_19	534	10	100	5336.561997	284788.9
Jul_19	459	11	121	5048.387649	210629.9
Ago_19	604	12	144	7247.824855	364798.4
Totales	5,924	78	650	40,467	2,990,057

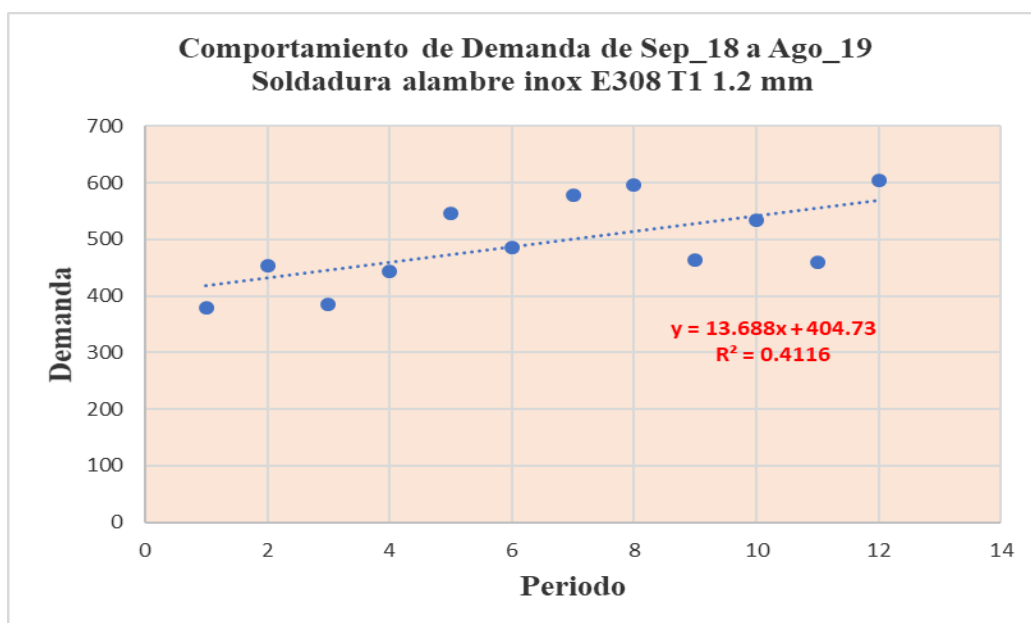
Fuente: Elaboración propia

Fuente: Elaboración propia

$$a = \frac{\sum x^2 * \sum y - \sum X * \sum xy}{n \sum x^2 - (\sum x)^2} = \frac{650 * 5,924 - 78 * 40,467}{12 * 650 - 78 * 78} = 404.73$$

$$b = \frac{n \sum xy - \sum x * \sum y}{n \sum x^2 - (\sum x)^2} = \frac{12 * 40,467 - 78 * 5,924}{12 * 650 - 78 * 78} = 13.688$$

Comportamiento de la demanda de soldadura alambre inox E308 T1 1.2 mm del periodo de septiembre del 2018 hasta agosto del 2019.



Fuente: Elaboración propia

Cálculo de pronósticos de regresión lineal del periodo septiembre del 2018 hasta agosto del 2019 – soldadura alambre inox E308 T1 1.2 mm, para hallar MAD (Error absoluto medio) y la SR (Señal de Rastreo).

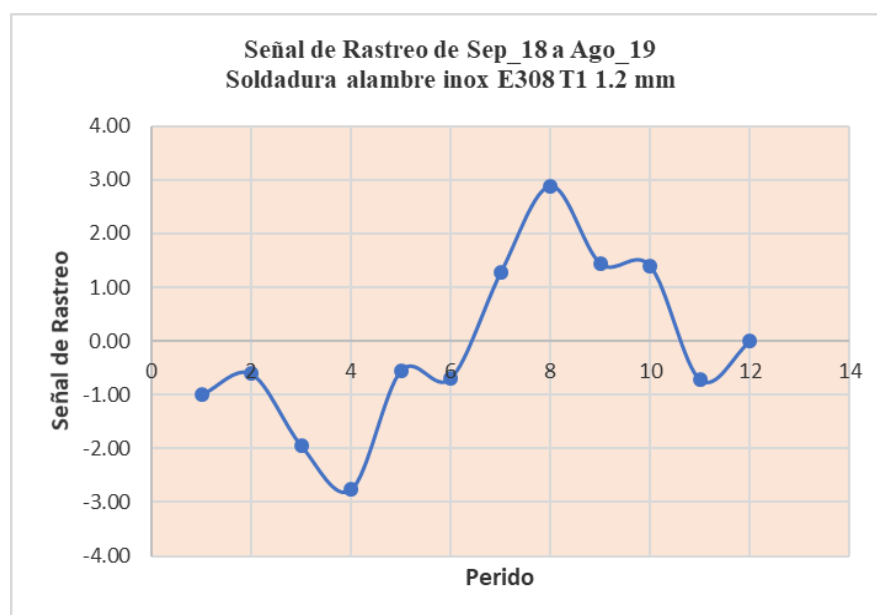
MAD = Error absoluto / periodo

SR = Sumatoria Error normal / MAD

FECHA	PERIDO	At	Ft	ERROR ABSOLUTO	SUMATORIA	MAD	ERROR NORMAL	SUMAT.	SEÑAL RASTREO
		DEMANDA	PRONÓ.	ERROR (At - Ft)	ERROR ABSOLUTO		ERROR (At - Ft)	ERROR NORMAL	SR
Sep.18	1	378	418	40	40	40.42	-40.42	-40	-1.00
Oct.18	2	454	432	21	62	30.96	21.49	-19	-0.61
Nov.18	3	386	446	60	122	40.72	-60.24	-79	-1.94
Dic.18	4	443	459	16	138	34.56	-16.09	-95	-2.76
Ene.19	5	545	473	72	210	42.09	72.20	-23	-0.55
Feb.19	6	485	487	1	212	35.32	-1.48	-25	-0.69
Mar.19	7	578	501	77	289	41.28	77.05	53	1.27
Abr.19	8	595	514	81	370	46.21	80.70	133	2.88
May.19	9	464	528	64	434	48.17	-63.88	69	1.44
Jun.19	10	534	542	8	442	44.15	-7.96	61	1.39
Jul.19	11	459	555	96	538	48.90	-96.36	-35	-0.72
Ago.19	12	604	569	35	573	47.74	34.99	0	0.00
TOTAL		5,924	5,924						

Fuente: Elaboración propia

Comportamiento de soldadura alambre inox E308 T1 1.2 mm del periodo septiembre del 2018 hasta agosto del 2019.



Fuente: Elaboración propia

Pronóstico de la demanda de soldadura alambre inox E308 T1 1.2 mm en el periodo de septiembre del 2019 hasta agosto del 2020.

FECHA	PERIODO (X)	PRONÓSTICO REGRESIÓN LINEAL SOLDADURA ALAMBRE INOX E308 T1 1.2 MM (Y)
Sep_19	13	$404.73 + 13.688 \times (13) = 583$
Oct_19	14	$404.73 + 13.688 \times (14) = 596$
Nov_19	15	$404.73 + 13.688 \times (15) = 610$
Dic_19	16	$404.73 + 13.688 \times (16) = 624$
Ene_20	17	$404.73 + 13.688 \times (17) = 637$
Feb_20	18	$404.73 + 13.688 \times (18) = 651$
Mar_20	19	$404.73 + 13.688 \times (19) = 665$
Abr_20	20	$404.73 + 13.688 \times (20) = 678$
May_20	21	$404.73 + 13.688 \times (21) = 692$
Jun_20	22	$404.73 + 13.688 \times (22) = 706$
Jul_20	23	$404.73 + 13.688 \times (23) = 720$
Ago_20	24	$404.73 + 13.688 \times (24) = 733$
TOTAL		7,896

Fuente: Elaboración propia

I. ALAMBRE TUBULAR E309LT1-1 0.9 MM

Demanda de los consumos del periodo de septiembre del 2018 hasta agosto del 2019.

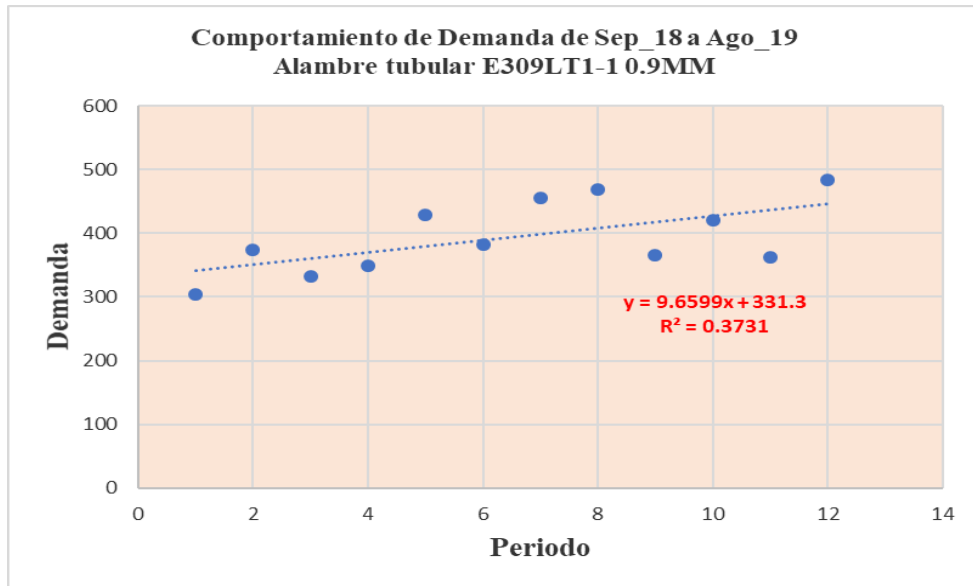
Fecha	Consumo mensual (y)	Periodo (x)	x2	xy	y2
Sep_18	304	1	1	304	92416
Oct_18	374	2	4	747.84	139816.2
Nov_18	333	3	9	998.3664	110748.4
Dic_18	349	4	16	1397.71296	122100.1
Ene_19	430	5	25	2148.983676	184725.2
Feb_19	383	6	36	2295.114566	146320.9
Mar_19	455	7	49	3186.384056	207205
Abr_19	469	8	64	3750.829231	219823.7
May_19	366	9	81	3291.352651	133740.8
Jun_19	421	10	100	4205.617276	176872.2
Jul_19	362	11	121	3978.513943	130814.7
Ago_19	485	12	144	5815.864018	234890.8
Totales	4,729	78	650	32,121	1,899,474

Fuente: Elaboración propia

$$a = \frac{\sum x^2 * \sum y - \sum X * \sum xy}{n \sum x^2 - (\sum x)^2} = \frac{650 * 4,729 - 78 * 32,121}{12 * 650 - 78 * 78} = 331.30$$

$$b = \frac{n \sum xy - \sum x * \sum y}{n \sum x^2 - (\sum x)^2} = \frac{12 * 32,121 - 78 * 4,729}{12 * 650 - 78 * 78} = 9.6599$$

Comportamiento de la demanda de alambre tubular E309LT1-1 0.9 mm del periodo de septiembre del 2018 hasta agosto del 2019.



Fuente: Elaboración propia

Cálculo de pronósticos de regresión lineal del periodo septiembre del 2018 hasta agosto del 2019 – alambre tubular E309LT1-1 0.9 mm, para hallar MAD (Error absoluto medio) y la SR (Señal de Rastreo).

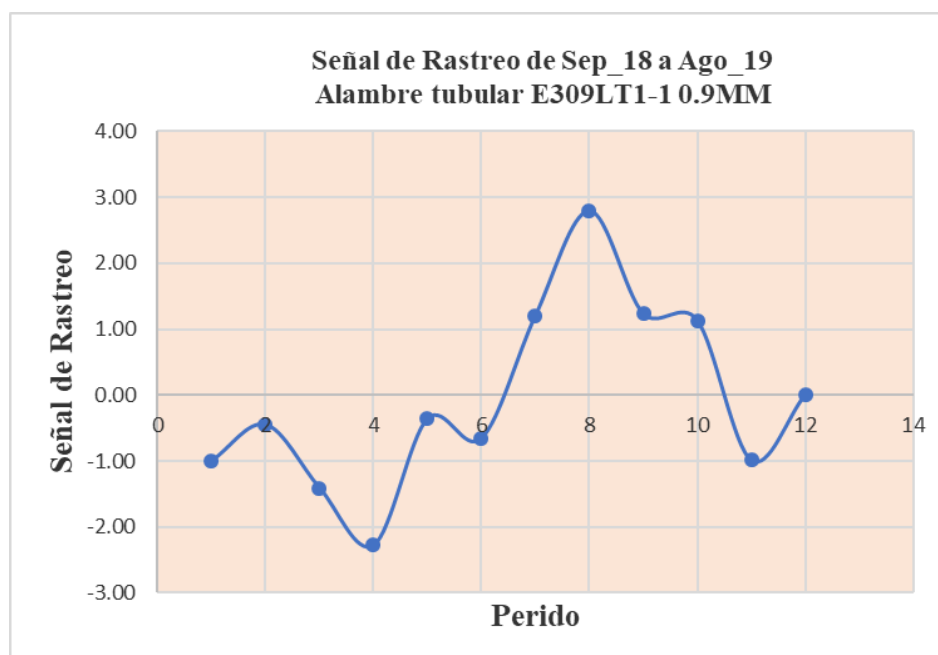
MAD = Error absoluto / periodo

SR = Sumatoria Error normal / MAD

FECHA	PERIODO	At	Ft	ERROR ABSOLUTO	SUMATORIA	MAD	ERROR NORMAL	SUMAT.	SEÑAL RASTREO
		DEMANDA	PRONÓ.	ERROR (At - Ft)	ERROR ABSOLUTO		ERROR (At - Ft)	ERROR NORMAL	SR
Sep.18	1	304	341	37	37	36.96	-36.96	-37	-1.00
Oct.18	2	374	351	23	60	30.13	23.30	-14	-0.45
Nov.18	3	333	360	27	88	29.25	-27.49	-41	-1.41
Dic.18	4	349	370	21	108	27.07	-20.51	-62	-2.28
Ene.19	5	430	380	50	158	31.69	50.19	-11	-0.36
Feb.19	6	383	389	7	165	27.53	-6.74	-18	-0.66
Mar.19	7	455	399	56	221	31.64	56.28	38	1.20
Abr.19	8	469	409	60	282	35.22	60.27	98	2.79
May.19	9	366	418	53	334	37.14	-52.54	46	1.23
Jun.19	10	421	428	7	342	34.16	-7.34	38	1.13
Jul.19	11	362	438	76	418	37.96	-75.88	-37	-0.99
Ago.19	12	485	447	37	455	37.91	37.43	0	0.00
TOTAL		4,729	4,729						

Fuente: Elaboración propia

Comportamiento de alambre tubular E309LT1-1 0.9 mm del periodo septiembre del 2018 hasta agosto del 2019.



Fuente: Elaboración propia

Pronóstico de la demanda de alambre tubular E309LT1-1 0.9 mm en el periodo de septiembre del 2019 hasta agosto del 2020.

FECHA	PERIODO (X)	PRONÓSTICO REGRESIÓN LINEAL ALAMBRE TUBULAR E309LT1-1 0.9 MM (Y)
Sep_19	13	$331.3 + 9.6599 \times (13) = 457$
Oct_19	14	$331.3 + 9.6599 \times (14) = 467$
Nov_19	15	$331.3 + 9.6599 \times (15) = 476$
Dic_19	16	$331.3 + 9.6599 \times (16) = 486$
Ene_20	17	$331.3 + 9.6599 \times (17) = 496$
Feb_20	18	$331.3 + 9.6599 \times (18) = 505$
Mar_20	19	$331.3 + 9.6599 \times (19) = 515$
Abr_20	20	$331.3 + 9.6599 \times (20) = 525$
May_20	21	$331.3 + 9.6599 \times (21) = 534$
Jun_20	22	$331.3 + 9.6599 \times (22) = 544$
Jul_20	23	$331.3 + 9.6599 \times (23) = 553$
Ago_20	24	$331.3 + 9.6599 \times (24) = 563$
TOTAL		6,120

Fuente: Elaboración propia

J. SOLDADURA E-7018 1/8" 3.25 MM

Demanda de los consumos del periodo de septiembre del 2018 hasta agosto del 2019.

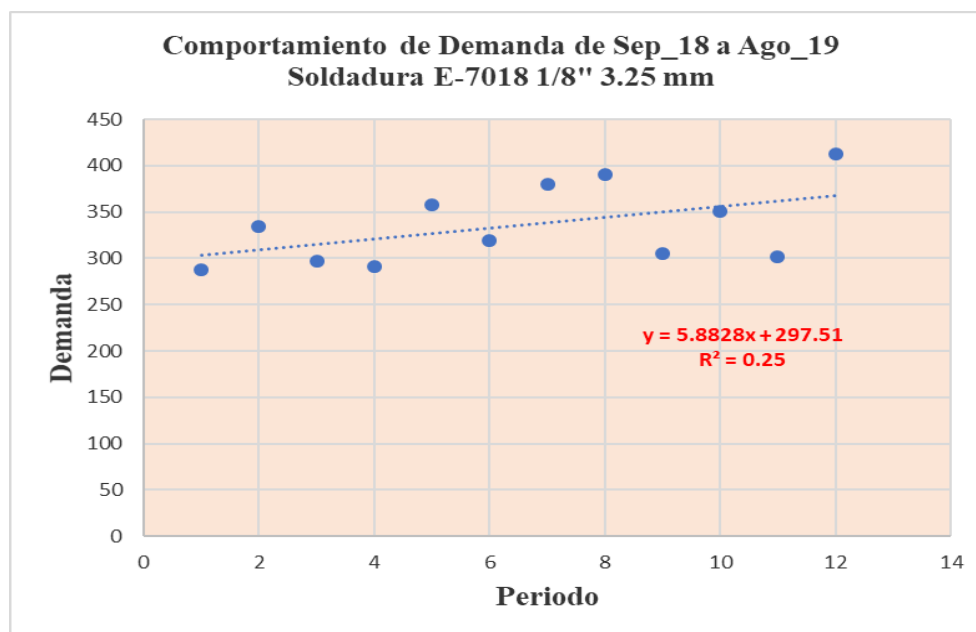
Fecha	Consumo mensual (y)	Periodo (x)	x2	xy	y2
Sep_18	288	1	1	288	82944
Oct_18	334	2	4	668.16	111609.4
Nov_18	297	3	9	891.9936	88405.84
Dic_18	291	4	16	1165.538304	84904.97
Ene_19	358	5	25	1792.015142	128452.7
Feb_19	319	6	36	1913.872172	101747.4
Mar_19	380	7	49	2657.092532	144084.5
Abr_19	391	8	64	3127.777495	152859.3
May_19	305	9	81	2744.624752	92999.57
Jun_19	351	10	100	3507.020516	122991.9
Jul_19	302	11	121	3317.641408	90964.83
Ago_19	413	12	144	4956	170569
Totales	4,029	78	650	27,030	1,372,533

Fuente: Elaboración propia

$$a = \frac{\sum x^2 * \sum y - \sum X * \sum xy}{n \sum x^2 - (\sum x)^2} = \frac{650 * 4,029 - 78 * 27,030}{12 * 650 - 78 * 78} = 297.5$$

$$b = \frac{n \sum xy - \sum x * \sum y}{n \sum x^2 - (\sum x)^2} = \frac{12 * 27,030 - 78 * 4,029}{12 * 650 - 78 * 78} = 5.883$$

Comportamiento de la demanda de soldadura E-7018 1/8" 3.25 mm del periodo de septiembre del 2018 hasta agosto del 2019.



Fuente: Elaboración propia

Cálculo de pronósticos de regresión lineal del periodo septiembre del 2018 hasta agosto del 2019– Oxígeno líquido, para hallar MAD (Error absoluto medio) y la SR (Señal de Rastreo).

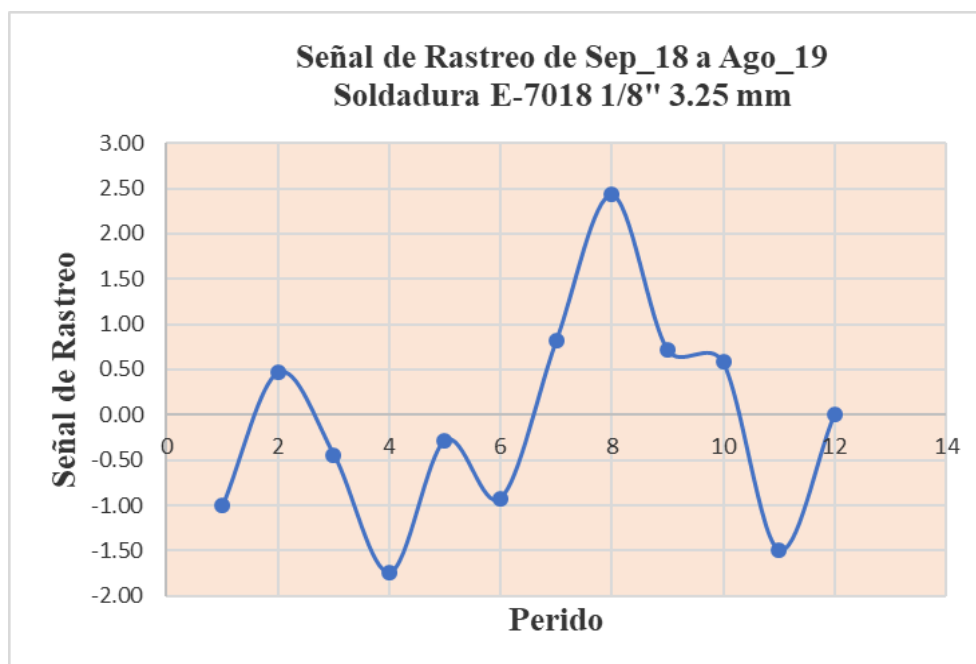
MAD = Error absoluto / periodo

SR = Sumatoria Error normal / MAD

FECHA	PERIDO	At	Ft	ERROR ABSOLUTO	SUMATORIA	MAD	ERROR NORMAL	SUMAT.	SEÑAL RASTREO
		DEMANDA	PRONÓ.	ERROR (At - Ft)	ERROR ABSOLUTO		ERROR (At - Ft)	ERROR NORMAL	SR
Sep.18	1	288	303	15	15	15.39	-15.39	-15	-1.00
Oct.18	2	334	309	25	40	20.10	24.80	9	0.47
Nov.18	3	297	315	18	58	19.34	-17.83	-8	-0.44
Dic.18	4	291	321	30	88	21.92	-29.66	-38	-1.74
Ene.19	5	358	327	31	119	23.83	31.48	-7	-0.28
Feb.19	6	319	333	14	133	22.17	-13.83	-20	-0.92
Mar.19	7	380	339	41	174	24.84	40.89	20	0.82
Abr.19	8	391	345	46	220	27.54	46.40	67	2.43
May.19	9	305	350	45	266	29.53	-45.50	21	0.72
Jun.19	10	351	356	6	271	27.14	-5.64	16	0.58
Jul.19	11	302	362	61	332	30.19	-60.62	-45	-1.49
Ago.19	12	413	368	45	377	31.41	44.89	0	0.00
TOTAL		4,029	4,029						

Fuente: Elaboración propia

Comportamiento de soldadura E-7018 1/8" 3.25 mm del periodo septiembre del 2018 hasta agosto del 2019.



Fuente: Elaboración propia

Pronóstico de la demanda de soldadura E-7018 1/8" 3.25 mm en el periodo de septiembre del 2019 hasta agosto del 2020.

FECHA	PERIODO (X)	PRONÓSTICO REGRESIÓN LINEAL SOLDADURA E-7018 1/8" 3.25 MM (Y)
Sep_19	13	$297.5 + 5.883 \times (13) = 374$
Oct_19	14	$297.5 + 5.883 \times (14) = 380$
Nov_19	15	$297.5 + 5.883 \times (15) = 386$
Dic_19	16	$297.5 + 5.883 \times (16) = 392$
Ene_20	17	$297.5 + 5.883 \times (17) = 398$
Feb_20	18	$297.5 + 5.883 \times (18) = 403$
Mar_20	19	$297.5 + 5.883 \times (19) = 409$
Abr_20	20	$297.5 + 5.883 \times (20) = 415$
May_20	21	$297.5 + 5.883 \times (21) = 421$
Jun_20	22	$297.5 + 5.883 \times (22) = 427$
Jul_20	23	$297.5 + 5.883 \times (23) = 433$
Ago_20	24	$297.5 + 5.883 \times (24) = 439$
TOTAL		4,876

Fuente: Elaboración propia

Anexo 13. Se procede a calcular el índice de rotación de los inventarios de los materiales de la clasificación A

A. Rotación de Inventarios – Oxígeno Líquido

$$\text{Inventario promedio} = \frac{\text{Inventario inicial} + \text{inventario final}}{2} =$$

$$\text{Inventario promedio} = \frac{\text{S/. 1,091.95} + \text{S/. 755,927.93}}{2} = \text{S/. 378,510}$$

$$\text{Inventario promedio} = \boxed{\text{S/. 378,510}}$$

$$\text{Rotación de Inventario} = \frac{\text{Costo de unidades vendidas}}{\text{Valor promedio del inventario}} = \frac{\text{S/. 582,511.42}}{\text{S/. 378,510}}$$

$$\text{Rotación de Inventario} = \boxed{1.5}$$

B. Rotación de Inventarios – Precinto pvc 110/50 mm válvula transparente

$$\text{Inventario promedio} = \frac{\text{Inventario inicial} + \text{inventario final}}{2} =$$

$$\text{Inventario promedio} = \frac{\text{S/. 14.06} + \text{S/. 92,157.2}}{2} = \text{S/. 46,086}$$

$$\text{Inventario promedio} = \boxed{\text{S/. 46,086}}$$

$$\text{Rotación de Inventario} = \frac{\text{Costo de unidades vendidas}}{\text{Valor promedio del inventario}} = \frac{\text{S/. 44,512.08}}{\text{S/. 46,086}}$$

$$\text{Rotación de Inventario} = \boxed{1.0}$$

C. Rotación de Inventarios – Precinto pvc 110/50 mm Válvula blanca

$$\text{Inventario promedio} = \frac{\text{Inventario inicial} + \text{inventario final}}{2} =$$

$$\text{Inventario promedio} = \frac{\text{S/. 115.17} + \text{S/. 66,837.63}}{2} = \text{S/. 33,476}$$

$$\text{Inventario promedio} = \boxed{\text{S/. 33,476}}$$

$$\text{Rotación de Inventario} = \frac{\text{Costo de unidades vendidas}}{\text{Valor promedio del inventario}} = \frac{\text{S/. 25,655.99}}{\text{S/. 33,476}}$$

$$\text{Rotación de Inventario} = \boxed{0.8}$$

D. Rotación de Inventario - Etiqueta térmica 2500 x 2 x 1 zultí

$$\text{Inventario promedio} = \frac{\text{Inventario inicial} + \text{inventario final}}{2} =$$

$$\text{Inventario promedio} = \frac{\text{S/. 707.11} + \text{S/. 14,583.75}}{2} = \text{S/. 7,645}$$

$$\text{Inventario promedio} = \boxed{\text{S/. 7,645}}$$

$$\text{Rotación de Inventario} = \frac{\text{Costo de unidades vendidas}}{\text{Valor promedio del inventario}} = \frac{\text{S/. 15,982.58}}{\text{S/. 7,645}}$$

$$\text{Rotación de Inventario} = \boxed{2.1}$$

E. Rotación de Inventario – Manguera flex inox (pigtail) ¼ x 24"x3500 psi

$$\text{Inventario promedio} = \frac{\text{Inventario inicial} + \text{inventario final}}{2} =$$

$$\text{Inventario promedio} = \frac{\text{S/. 6,787.60} + \text{S/. 145,991.10}}{2} = \text{S/. 76,389}$$

$$\text{Inventario promedio} = \boxed{\text{S/. 76,389}}$$

$$\text{Rotación de Inventario} = \frac{\text{Costo de unidades vendidas}}{\text{Valor promedio del inventario}} = \frac{\text{S/. 104,702.29}}{\text{S/. 76,389}}$$

$$\text{Rotación de Inventario} = \boxed{1.4}$$

F. Rotación de Inventario – Manómetro oxig 0-600 psi 2” x ¼ NPT

$$\text{Inventario promedio} = \frac{\text{Inventario inicial} + \text{inventario final}}{2} =$$

$$\text{Inventario promedio} = \frac{\text{S/. 111.57} + \text{S/. 19,860.72}}{2} = \text{S/. 9,986}$$

$$\text{Inventario promedio} = \boxed{\text{S/. 9,986}}$$

$$\text{Rotación de Inventario} = \frac{\text{Costo de unidades vendidas}}{\text{Valor promedio del inventario}} = \frac{\text{S/. 11,323.29}}{\text{S/. 9,986}}$$

$$\text{Rotación de Inventario} = \boxed{1.1}$$

G. Rotación de Inventario – Alambre tubular E308LT1- 0.9 mm

$$\text{Inventario promedio} = \frac{\text{Inventario inicial} + \text{inventario final}}{2} =$$

$$\text{Inventario promedio} = \frac{\text{S/. 52,66} + \text{S/. 162,628.29}}{2} = \text{S/. 81,340}$$

$$\text{Inventario promedio} = \boxed{\text{S/. 81,340}}$$

$$\text{Rotación de Inventario} = \frac{\text{Costo de unidades vendidas}}{\text{Valor promedio del inventario}} = \frac{\text{S/. 53,366.22}}{\text{S/. 81,340}}$$

$$\text{Rotación de Inventario} = \boxed{0.7}$$

H. Rotación de Inventario – Soldadura alambre inox E308 T1 1.2 mm

$$\text{Inventario promedio} = \frac{\text{Inventario inicial} + \text{inventario final}}{2} =$$

$$\text{Inventario promedio} = \frac{\text{S/. 46.55} + \text{S/. 60,320.04}}{2} = \text{S/. 30,174}$$

$$\text{Inventario promedio} = \boxed{\text{S/. 30,174}}$$

$$\text{Rotación de Inventario} = \frac{\text{Costo de unidades vendidas}}{\text{Valor promedio del inventario}} = \frac{\text{S/. 36,482.55}}{\text{S/. 30,174}}$$

$$\text{Rotación de Inventario} = \boxed{1.2}$$

I. Rotación de Inventario – Alambre tubular E309LT1-0.9 mm

$$\text{Inventario promedio} = \frac{\text{Inventario inicial} + \text{inventario final}}{2} =$$

$$\text{Inventario promedio} = \frac{\text{S/. 39.55} + \text{S/. 60,702.02}}{2} = \text{S/. 30,371}$$

$$\text{Inventario promedio} = \boxed{\text{S/. 30,371}}$$

$$\text{Rotación de Inventario} = \frac{\text{Costo de unidades vendidas}}{\text{Valor promedio del inventario}} = \frac{\text{S/. 30,765.1}}{\text{S/. 30,371}}$$

$$\text{Rotación de Inventario} = \boxed{1.0}$$

J. Rotación de Inventario – Soldadura E-7018 1/8” 3.25 mm

$$\text{Inventario promedio} = \frac{\text{Inventario inicial} + \text{inventario final}}{2} =$$

$$\text{Inventario promedio} = \frac{\text{S/. 36.54} + \text{S/. 60,702.02}}{2} = \text{S/. 26,241}$$

$$\text{Inventario promedio} = \boxed{\text{S/. 26,241}}$$

$$\text{Rotación de Inventario} = \frac{\text{Costo de unidades vendidas}}{\text{Valor promedio del inventario}} = \frac{\text{S/. 25,559.7}}{\text{S/. 26,241}}$$

$$\text{Rotación de Inventario} = \boxed{1.0}$$

Anexo 14. Se procede a calcular la cantidad óptima de pedido de los inventarios de los materiales de la clasificación A

Se procede a calcular la cantidad óptima de pedido según la fórmula por el método q:

$$Q = \sqrt{\frac{2DS}{i \cdot C}}$$

Dónde:

Q = Cantidad óptima de pedido

D = Demanda anual

S = Costo de pedido

i = tasa de costo de llevar inventario

C = costo unidad

A. Cantidad óptima de pedido – Oxígeno Líquido

$$Q = \sqrt{\frac{2DS}{i \cdot C}} = \sqrt{((2 \times 2,702,296 \times 44.77) / (0.1164 \times 0.33))}$$

Q = 78,989 unidades de Oxígeno líquido
--

B. Cantidad óptima de pedido - Precinto pvc 110/50 mm válvula transparente

$$Q = \sqrt{\frac{2DS}{i \cdot C}} = \sqrt{((2 \times 722,260 \times 44.77) / (0.1164 \times 0.11))}$$

Q = 71,802 unidades de precintos pcv transparente

C. Cantidad óptima de pedido - Precinto pvc 110/50 mm válvula blanca

$$Q = \sqrt{\frac{2DS}{i \cdot C}} = \sqrt{((2 \times 381,775 \times 44.77) / (0.1164 \times 0.12))}$$

Q = 50,519 unidades de precintos pcv blanca

D. Cantidad óptima de pedido - Etiquetas térmicas x 2500 x 2 x 1

$$Q = \sqrt{\frac{2DS}{i \cdot C}} = \sqrt{((2 \times 97 \times 44.77) / (0.1164 \times 188.03))}$$

Q = 20 unidades de etiquetas térmicas x 2500 x 2 x 1
--

E. Cantidad óptima de pedido - Manguera Flex inox (pigtail)

$$Q = \sqrt{\frac{2DS}{i \cdot C}} = \sqrt{((2 \times 380 \times 44.77) / (0.1164 \times 361.04))}$$

Q = 28 unidades de manguera flex inox (pigtail)

F. Cantidad óptima de pedido - Manómetro oxig 0-600 psi con poste

$$Q = \sqrt{\frac{2DS}{i \cdot C}} = \sqrt{((2 \times 202 \times 44.77) / (0.1164 \times 83.26))}$$

Q = 43 unidades de manómetro oxig 0-600 psi con poste

G. Cantidad óptima de pedido - Alambre tubular E308

$$Q = \sqrt{\frac{2DS}{i \cdot C}} = \sqrt{((2 \times 17,766 \times 44.77) / (0.1164 \times 6.17))}$$

Q = 1,489 unidades de alambre tubular E308

H. Cantidad óptima de pedido – Soldadura alambre inox

$$Q = \sqrt{\frac{2DS}{i \cdot C}} = \sqrt{((2 \times 7,896 \times 44.77) / (0.1164 \times 6.16))}$$

Q = 993 unidades de soldadura alambre inox

I. Cantidad óptima de pedido – Alambre tubular E309LT

$$Q = \sqrt{\frac{2DS}{i \cdot C}} = \sqrt{((2 \times 6,120 \times 44.77) / (0.1164 \times 6.51))}$$

Q = 851 unidades de alambre tubular E309LT

J. Cantidad óptima de pedido – Soldadura E-7018 1/8” 3.2 mm

$$Q = \sqrt{\frac{2DS}{i \cdot C}} = \sqrt{((2 \times 4,876 \times 44.77) / (0.1164 \times 6.34))}$$

Q = 769 unidades de Soldadura E-7018 1/8” 3.2 mm

Anexo 15. Se procede a calcular el inventario de seguridad de los inventarios de los materiales de la clasificación A

Se procede a calcular la cantidad óptima de pedido según la fórmula por el método q:

$$SS = Z\sigma_L = Z \times \sigma \times \sqrt{PE}$$

Dónde:

SS = Stock de seguridad

Z = # de desviaciones estándares para una probabilidad de servicio específico

Como decidimos tener un nivel de servicio de 95%, Z calculamos de una tabla de distribución normal, dando como resultado 1.65

σ_L = Desviación estándar del uso durante el tiempo de entrega

PE = Plazo de entrega o tiempo de espera = 1.7

A. Inventario de seguridad – Oxígeno Líquido

$$SS = Z\sigma_L = Z \times \sigma \times \sqrt{PE}$$

$$SS = 1.65 \times 23,902.25 \times \sqrt{0.17}$$

$$SS = 16,101$$

B. Inventario de seguridad - Precinto pvc 110/50 mm válvula transparente

$$SS = Z\sigma_L = Z \times \sigma \times \sqrt{PE}$$

$$SS = 1.65 \times 7,746.63 \times \sqrt{0.17}$$

$$SS = 5,218$$

C. Inventario de seguridad - Precinto pvc 110/50 mm válvula blanca

$$SS = Z\sigma_L = Z \times \sigma \times \sqrt{PE}$$

$$SS = 1.65 \times 3,978.72 \times \sqrt{0.17}$$

$$SS = 2,680$$

D. Inventario de seguridad - Etiquetas térmicas x 2500 x 2 x1

$$SS = Z\sigma_L = Z \times \sigma \times \sqrt{PE}$$

$$SS = 1.65 \times 0.29 \times \sqrt{0.17}$$

$$SS = 0$$

K. Inventario de seguridad - Manguera Flex inox (pigtail)

$$SS = Z\sigma_L = Z \times \sigma \times \sqrt{PE}$$

$$SS = 1.65 \times 2.24 \times \sqrt{0.17}$$

$$SS = 2$$

L. Inventario de seguridad - Manómetro oxig 0-600 psi con poste

$$SS = Z\sigma_L = Z \times \sigma \times \sqrt{PE}$$

$$SS = 1.65 \times 1.66 \times \sqrt{0.17}$$

$$SS = 1$$

E. Inventario de seguridad - Alambre tubular E308

$$SS = Z\sigma_L = Z \times \sigma \times \sqrt{PE}$$

$$SS = 1.65 \times 228.11 \times \sqrt{0.17}$$

$$SS = 154$$

F. Inventario de seguridad – Soldadura alambre inox

$$SS = Z\sigma_L = Z \times \sigma \times \sqrt{PE}$$

$$SS = 1.65 \times 49.35 \times \sqrt{0.17}$$

$$SS = 33$$

G. Inventario de seguridad – Alambre tubular E309LT

$$SS = Z\sigma_L = Z \times \sigma \times \sqrt{PE}$$

$$SS = 1.65 \times 34.83 \times \sqrt{0.17}$$

$$SS = 23$$

H. Inventario de seguridad – Soldadura E-7018 1/8” 3.2 mm

$$SS = Z\sigma_L = Z \times \sigma \times \sqrt{PE}$$

$$SS = 1.65 \times 21.21 \times \sqrt{0.17}$$

$$SS = 14$$

Anexo 16. Se procede a calcular el punto de reorden de los materiales de la clasificación A con modelo

$$R = \bar{d}L + z\sigma_L \dots\dots\dots Ec.11$$

Dónde:

\bar{d} = Demanda diaria promedio

L = Tiempo de entrega en días (Tiempo transcurrido entre hacer y recibir pedido)

$z\sigma_L$ = Inventario de seguridad

A. Punto de reorden – Oxígeno Líquido

$$R = \bar{d}L + z\sigma_L = 225,191 \times 0.17 + 16,101 = 53,633$$

$$R = 53,633$$

B. Punto de reorden - Precinto pvc 110/50 mm válvula transparente

$$R = \bar{d}L + z\sigma_L = 60,188.30 \times 0.17 + 5,218 = 15,250$$

$$R = 15,250$$

C. Punto de reorden - Precinto pvc 110/50 mm válvula blanca

$$R = \bar{d}L + z\sigma_L = 31,814.55 \times 0.17 + 2,680 = 7,983$$

$$R = 7,983$$

D. Punto de reorden - Etiquetas térmicas x 2500 x 2 x1

$$R = \bar{d}L + z\sigma_L = 8.05 \times 0.17 + 0 = 2$$

$$R = 2$$

M. Punto de reorden - Manguera Flex inox (pigtail)

$$R = \bar{d}L + z\sigma_L = 31.24 \times 0.17 + 2 = 7$$

$$R = 7$$

N. Punto de reorden - Manómetro oxig 0-600 psi con poste

$$R = \bar{d}L + z\sigma_L = 16.87 \times 0.17 + 1 = 4$$

$$R = 4$$

E. Punto de reorden - Alambre tubular E308

$$R = \bar{d}L + z\sigma_L = 1,480.46 \times 0.17 + 154 = 400$$

$$R = 400$$

F. Punto de reorden – Soldadura alambre inox

$$R = \bar{d}L + z\sigma_L = 657.96 \times 0.17 + 33 = 143$$

$$R = 143$$

G. Punto de reorden – Alambre tubular E309LT

$$R = \bar{d}L + z\sigma_L = 510.01 \times 0.17 + 23 = 108$$

$$R = 108$$

H. Punto de reorden – Soldadura E-7018 1/8” 3.2 mm

$$R = \bar{d}L + z\sigma_L = 406.34 \times 0.17 + 14 = 82$$

$$R = 82$$

Anexo 17. Se procede a calcular el costo de almacenamiento de los materiales de la clasificación A con modelo

A. Costos – Oxígeno Líquido

$$\text{Costo de Almacenamiento} = \frac{\text{Lote óptimo}}{2} \times \text{tasa de interés} \times \text{Costo unitario}$$

$$\text{Costo de Almacenamiento} = \frac{78,989}{2} \times 0.1164 \times 0.33$$

$$\text{Costos de Almacenamiento} = \text{S/. 1,531.68 / año}$$

$$\text{Costo por Ordenar} = \frac{\text{Demanda Anual}}{\text{Lote óptimo}} \times \text{Costo unitario por pedir}$$

$$\text{Costo por Ordenar} = \frac{2,702,296}{78,989} \times 44.77$$

$$\text{Costo por Ordenar} = \text{S/. 1,531.68 por ordenar}$$

$$\text{Costo por Pérdida} = \text{Productos deteriorados} \times \text{Precio de ventas}$$

$$\text{Costos por Pérdida} = 0 \times 0.33$$

$$\text{Costo por Pérdida} = 0$$

$$\text{Costo Total} = \text{Demanda Anual} \times \text{Costo unitario} + \text{Costo Ordenar} + \text{Costo Mantener}$$

$$\text{Costo Total} = 2,702,296 \times 0.33 + 1531.68 + 1531.68$$

$$\text{Costo Total} = \text{S/. 903,754.48}$$

Verificación según fórmula:

$$TC = D \times C + \frac{D}{Q} \times S + \frac{Q}{2} \times i \times C$$

$$TC = 2,702,296 \times 0.33 + \frac{2,702,296}{78,989} \times 44.77 + \frac{78,989}{2} \times 0.1164 \times 0.33$$

$$TC = 900,691.12 + 1,531.68 + 1,531.68$$

$$TC = \text{S/. 903,754.48}$$

B. Costos – Precinto pvc 110/50 mm válvula transparente

$$\text{Costo de Almacenamiento} = \frac{\text{Lote óptimo}}{2} \times \text{tasa de interés} \times \text{Costo unitario}$$

$$\text{Costo de Almacenamiento} = \frac{71,802}{2} \times 0.1164 \times 0.11$$

$$\text{Costos de Almacenamiento} = \text{S/. 450.36 / año}$$

$$\text{Costo por Ordenar} = \frac{\text{Demanda Anual}}{\text{Lote óptimo}} \times \text{Costo unitario por pedir}$$

$$\text{Costo por Ordenar} = \frac{722,260}{71,802} \times 44.77$$

$$\text{Costo por Ordenar} = \text{S/. 450.36 por ordenar}$$

$$\text{Costo por Perdida} = \text{Productos deteriorados} \times \text{Precio de ventas}$$

$$\text{Costos por Perdida} = 0 \times 0.11$$

$$\text{Costo por Perdida} = 0$$

$$\text{Costo Total} = \text{Demanda Anual} \times \text{Costo unitario} + \text{Costo Ordenar} + \text{Costo Mantener}$$

$$\text{Costo Total} = 722,260 \times 0.11 + 450.36 + 450.36$$

$$\text{Costo Total} = \text{S/. 78,768.24}$$

Verificación según fórmula:

$$TC = D \times C + \frac{D}{Q} \times S + \frac{Q}{2} \times i \times C$$

$$TC = 722,260 \times 0.11 + \frac{722,260}{71,802} \times 44.77 + \frac{71,802}{2} \times 0.1164 \times 0.11$$

$$TC = 77,867.52 + 450.36 + 450.36$$

$$TC = \text{S/. 78,768.24}$$

C. Costos – Precinto pvc 110/50 mm válvula blanco

$$\text{Costo de Almacenamiento} = \frac{\text{Lote óptimo}}{2} \times \text{tasa de interés} \times \text{Costo unitario}$$

$$\text{Costo de Almacenamiento} = \frac{50,519}{2} \times 0.1164 \times 0.12$$

$$\text{Costos de Almacenamiento} = \text{S/. 338.34 / año}$$

$$\text{Costo por Ordenar} = \frac{\text{Demanda Anual}}{\text{Lote óptimo}} \times \text{Costo unitario por pedir}$$

$$\text{Costo por Ordenar} = \frac{381,775}{50,519} \times 44.77$$

$$\text{Costo por Ordenar} = \text{S/. 338.34 por ordenar}$$

$$\text{Costo por Perdida} = \text{Productos deteriorados} \times \text{Precio de ventas}$$

$$\text{Costos por Perdida} = 0 \times 0.12$$

$$\text{Costo por Perdida} = 0$$

$$\text{Costo Total} = \text{Demanda Anual} \times \text{Costo unitario} + \text{Costo Ordenar} + \text{Costo Mantener}$$

$$\text{Costo Total} = 381,775 \times 0.12 + 338.34 + 338.34$$

$$\text{Costo Total} = \text{S/. 44,625.04}$$

Verificación según fórmula:

$$TC = D \times C + \frac{D}{Q} \times S + \frac{Q}{2} \times i \times C$$

$$TC = 381,775 \times 0.12 + \frac{381,775}{50,519} \times 44.77 + \frac{50,519}{2} \times 0.1164 \times 0.12$$

$$TC = 43,948.37 + 338.34 + 338.34$$

$$TC = \text{S/. 44,625.04}$$

D. Costos – Etiquetas térmicas x 2500 x 2 x1

$$\text{Costo de Almacenamiento} = \frac{\text{Lote óptimo}}{2} \times \text{tasa de interés} \times \text{Costo unitario}$$

$$\text{Costo de Almacenamiento} = \frac{20}{2} \times 0.1164 \times 188.03$$

$$\text{Costos de Almacenamiento} = \text{S/. 217.49 / año}$$

$$\text{Costo por Ordenar} = \frac{\text{Demanda Anual}}{\text{Lote óptimo}} \times \text{Costo unitario por pedir}$$

$$\text{Costo por Ordenar} = \frac{97}{20} \times 44.77$$

$$\text{Costo por Ordenar} = \text{S/. 217.49 por ordenar}$$

$$\text{Costo por Perdida} = \text{Productos deteriorados} * \text{Precio de ventas}$$

$$\text{Costos por Perdida} = 0 * 188.03$$

$$\text{Costo por Perdida} = 0$$

$$\text{Costo Total} = \text{Demanda Anual} \times \text{Costo unitario} + \text{Costo Ordenar} + \text{Costo Mantener}$$

$$\text{Costo Total} = 97 \times 188.03 + 217.49 + 217.49$$

$$\text{Costo Total} = \text{S/. 18,595.03}$$

Verificación según fórmula:

$$TC = D \times C + \frac{D}{Q} \times S + \frac{Q}{2} \times i \times C$$

$$TC = 97 \times 188.03 + \frac{97}{20} \times 44.77 + \frac{20}{2} \times 0.1164 \times 188.03$$

$$TC = 18,160.05 + 217.49 + 217.49$$

$$TC = \text{S/. 18,595.03}$$

E. Costos – Manguera Flex inox (pigtail)

$$\text{Costo de Almacenamiento} = \frac{\text{Lote óptimo}}{2} \times \text{tasa de interés} \times \text{Costo unitario}$$

$$\text{Costo de Almacenamiento} = \frac{28}{2} \times 0.1164 \times 361.04$$

$$\text{Costos de Almacenamiento} = \text{S/. 597.5 / año}$$

$$\text{Costo por Ordenar} = \frac{\text{Demanda Anual}}{\text{Lote óptimo}} \times \text{Costo unitario por pedir}$$

$$\text{Costo por Ordenar} = \frac{380}{28} \times 44.77$$

$$\text{Costo por Ordenar} = \text{S/. 597.5 por ordenar}$$

$$\text{Costo por Perdida} = \text{Productos deteriorados} * \text{Precio de ventas}$$

$$\text{Costos por Perdida} = 0 * 361.04$$

$$\text{Costo por Perdida} = 0$$

$$\text{Costo Total} = \text{Demanda Anual} \times \text{Costo unitario} + \text{Costo Ordenar} + \text{Costo Mantener}$$

$$\text{Costo Total} = 380 \times 361.04 + 597.5 + 597.5$$

$$\text{Costo Total} = \text{S/. 138,254.76}$$

Verificación según fórmula:

$$TC = D \times C + \frac{D}{Q} \times S + \frac{Q}{2} \times i \times C$$

$$TC = 380 \times 361.04 + \frac{380}{28} \times 44.77 + \frac{28}{2} \times 0.1164 \times 361.04$$

$$TC = 137,059.77 + 597.5 + 597.5$$

$$TC = \text{S/. 138,254.76}$$

F. Costos – Manómetro oxig 0-600 psi con poste

$$\text{Costo de Almacenamiento} = \frac{\text{Lote óptimo}}{2} \times \text{tasa de interés} \times \text{Costo unitario}$$

$$\text{Costo de Almacenamiento} = \frac{43}{2} \times 0.1164 \times 83.26$$

$$\text{Costos de Almacenamiento} = \text{S/. 209.54 / año}$$

$$\text{Costo por Ordenar} = \frac{\text{Demanda Anual}}{\text{Lote óptimo}} \times \text{Costo unitario por pedir}$$

$$\text{Costo por Ordenar} = \frac{202}{43} \times 44.77$$

$$\text{Costo por Ordenar} = \text{S/. 209.54 por ordenar}$$

$$\text{Costo por Pérdida} = \text{Productos deteriorados} \times \text{Precio de ventas}$$

$$\text{Costos por Pérdida} = 0 \times 83.26$$

$$\text{Costo por Pérdida} = 0$$

$$\text{Costo Total} = \text{Demanda Anual} \times \text{Costo unitario} + \text{Costo Ordenar} + \text{Costo Mantener}$$

$$\text{Costo Total} = 202 \times 83.26 + 209.54 + 209.54$$

$$\text{Costo Total} = \text{S/. 17,275.93}$$

Verificación según fórmula:

$$TC = D \times C + \frac{D}{Q} \times S + \frac{Q}{2} \times i \times C$$

$$TC = 202 \times 83.26 + \frac{202}{43} \times 44.77 + \frac{43}{2} \times 0.1164 \times 83.26$$

$$TC = 16,856.85 + 209.54 + 209.54$$

$$TC = \text{S/. 17,275.93}$$

G. Costos – Alambre tubular E308

$$\text{Costo de Almacenamiento} = \frac{\text{Lote óptimo}}{2} \times \text{tasa de interés} \times \text{Costo unitario}$$

$$\text{Costo de Almacenamiento} = \frac{1,489}{2} \times 0.1164 \times 6.17$$

$$\text{Costos de Almacenamiento} = \text{S/. 534.15 / año}$$

$$\text{Costo por Ordenar} = \frac{\text{Demanda Anual}}{\text{Lote óptimo}} \times \text{Costo unitario por pedir}$$

$$\text{Costo por Ordenar} = \frac{17,766}{1,489} \times 44.77$$

$$\text{Costo por Ordenar} = \text{S/. 534.15 por ordenar}$$

$$\text{Costo por Pérdida} = \text{Productos deteriorados} \times \text{Precio de ventas}$$

$$\text{Costos por Pérdida} = 0 \times 6.17$$

$$\text{Costo por Pérdida} = 0$$

$$\text{Costo Total} = \text{Demanda Anual} \times \text{Costo unitario} + \text{Costo Ordenar} + \text{Costo Mantener}$$

$$\text{Costo Total} = 17,766 \times 6.17 + 534.15 + 534.15$$

$$\text{Costo Total} = \text{S/. 110,605.98}$$

Verificación según fórmula:

$$TC = D \times C + \frac{D}{Q} \times S + \frac{Q}{2} \times i \times C$$

$$TC = 17,766 \times 6.17 + \frac{17,766}{1,489} \times 44.77 + \frac{1,489}{2} \times 0.1164 \times 6.17$$

$$TC = 109,537.68 + 534.15 + 534.15$$

$$TC = \text{S/. 110,605.98}$$

H. Costos – Soldadura alambre inox E308 T1

$$\text{Costo de Almacenamiento} = \frac{\text{Lote óptimo}}{2} \times \text{tasa de interés} \times \text{Costo unitario}$$

$$\text{Costo de Almacenamiento} = \frac{993}{2} \times 0.1164 \times 6.16$$

$$\text{Costos de Almacenamiento} = \text{S/. 355.87 / año}$$

$$\text{Costo por Ordenar} = \frac{\text{Demanda Anual}}{\text{Lote óptimo}} \times \text{Costo unitario por pedir}$$

$$\text{Costo por Ordenar} = \frac{7,896}{993} \times 44.77$$

$$\text{Costo por Ordenar} = \text{S/. 355.87 por ordenar}$$

$$\text{Costo por Pérdida} = \text{Productos deteriorados} \times \text{Precio de ventas}$$

$$\text{Costos por Pérdida} = 0 \times 6.16$$

$$\text{Costo por Pérdida} = 0$$

$$\text{Costo Total} = \text{Demanda Anual} \times \text{Costo unitario} + \text{Costo Ordenar} + \text{Costo Mantener}$$

$$\text{Costo Total} = 7,896 \times 6.16 + 355.87 + 355.87$$

$$\text{Costo Total} = \text{S/. 49,332.07}$$

Verificación según fórmula:

$$TC = D \times C + \frac{D}{Q} \times S + \frac{Q}{2} \times i \times C$$

$$TC = 7,896 \times 6.16 + \frac{7,896}{993} \times 44.77 + \frac{993}{2} \times 0.1164 \times 6.16$$

$$TC = 48,620.33 + 255.87 + 255.87$$

$$TC = \text{S/. 49,332.07}$$

I. Costos – Alambre tubular E309LT1-1 – 0.9 mm

$$\text{Costo de Almacenamiento} = \frac{\text{Lote óptimo}}{2} \times \text{tasa de interés} \times \text{Costo unitario}$$

$$\text{Costo de Almacenamiento} = \frac{851}{2} \times 0.1164 \times 6.51$$

$$\text{Costos de Almacenamiento} = \text{S/. 322.03 / año}$$

$$\text{Costo por Ordenar} = \frac{\text{Demanda Anual}}{\text{Lote óptimo}} \times \text{Costo unitario por pedir}$$

$$\text{Costo por Ordenar} = \frac{6,120}{851} \times 44.77$$

$$\text{Costo por Ordenar} = \text{S/. 322.03 por ordenar}$$

$$\text{Costo por Pérdida} = \text{Productos deteriorados} \times \text{Precio de ventas}$$

$$\text{Costos por Pérdida} = 0 \times 6.51$$

$$\text{Costo por Pérdida} = 0$$

$$\text{Costo Total} = \text{Demanda Anual} \times \text{Costo unitario} + \text{Costo Ordenar} + \text{Costo Mantener}$$

$$\text{Costo Total} = 6,120 \times 6.51 + 322.03 + 322.03$$

$$\text{Costo Total} = \text{S/. 40,458.42}$$

Verificación según fórmula:

$$TC = D \times C + \frac{D}{Q} \times S + \frac{Q}{2} \times i \times C$$

$$TC = 6,120 \times 6.51 + \frac{6,120}{851} \times 44.77 + \frac{851}{2} \times 0.1164 \times 6.51$$

$$TC = 39,814.36 + 322.03 + 322.03$$

$$TC = \text{S/. 40,458.42}$$

J. Costos – Soldadura E-7018 1/8” 3.25 mm

$$\text{Costo de Almacenamiento} = \frac{\text{Lote óptimo}}{2} \times \text{tasa de interés} \times \text{Costo unitario}$$

$$\text{Costo de Almacenamiento} = \frac{769}{2} \times 0.1164 \times 6.34$$

$$\text{Costos de Almacenamiento} = \text{S/. 283.86 / año}$$

$$\text{Costo por Ordenar} = \frac{\text{Demanda Anual}}{\text{Lote \acute{o}ptimo}} \times \text{Costo unitario por pedir}$$

$$\text{Costo por Ordenar} = \frac{4,876}{769} \times 44.77$$

$$\text{Costo por Ordenar} = \text{S/. 283.86 por ordenar}$$

$$\text{Costo por P\acute{e}rdida} = \text{Productos deteriorados} \times \text{Precio de ventas}$$

$$\text{Costos por P\acute{e}rdida} = 0 \times 6.34$$

$$\text{Costo por P\acute{e}rdida} = 0$$

$$\text{Costo Total} = \text{Demanda Anual} \times \text{Costo unitario} + \text{Costo Ordenar} + \text{Costo Mantener}$$

$$\text{Costo Total} = 4,876 \times 6.34 + 283.86 + 283.86$$

$$\text{Costo Total} = \text{S/. 31,501.54}$$

Verificaci3n seg3n f3rmula:

$$TC = D \times C + \frac{D}{Q} \times S + \frac{Q}{2} \times i \times C$$

$$TC = 6,120 \times 6.51 + \frac{6,120}{851} \times 44.77 + \frac{851}{2} \times 0.1164 \times 6.51$$

$$TC = 39,814.36 + 322.03 + 322.03$$

$$TC = \text{S/. 40,458.42}$$

Anexo 18. Cuestionario de diagnóstico de gestión de inventarios

Resumen considerará las opciones que acompañan a la evaluación respectiva del manejo de inventarios, con la finalidad de realizar un diagnóstico del estado actual en una empresa de gases comprimidos, Chimbote-2019.:				
S: Siempre (2 puntos); CS: Casi siempre (1 punto); N: Nunca (0 puntos)				
Planificación		S(2)	CS(1)	N(0)
1	Se puede identificar la cantidad de materiales existes.			
2	Se realiza una planificación de compras			
3	Se conoce el momento en que se debe solicitar materiales			
4	Se realiza un control de inventarios al menos una vez al mes			
5	Existen un software para gestionar los inventarios			
6	Los materiales se encuentran codificados			
7	Se maneja los inventarios según clasificación ABC			
8	Se realizan proyecciones de la demanda de inventarios			
9	Se conoce los costos que se incurren en los inventarios			
Ejecución		S(2)	CS(1)	N(0)
10	Se considera inventarios de seguridad			
11	Cuentan con puntos de reorden			
12	Contrastan los ingresos y salidas de los materiales			
13	Realizan conteo físico del inventario y se registra			
14	Se detectan errores en los conteos físicos			
15	Se toma en cuenta los tiempos de entrega de los materiales			
16	Se solicita materiales adicionales al pedido original			
17	Se pide cantidades mayores para obtener descuentos			
Control		S(2)	CS(1)	N(1)
18	Los registros de inventarios se encuentran guardados			
19	Se emite informe final en un periodo determinado			
20	Manejas costos de almacenamiento			
21	Se conoce la demanda existente de los diferentes materiales			
22	Se tiene una evaluación de los proveedores			
23	Se maneja costos de perdidas			
24	Se establece stock mínimo de materiales			

Fuente: Elaboración propia

Resumen de los resultados del cuestionario de diagnóstico del inventario actual

	Planificación			Ejecución			Control		
	S(2)	CS(1)	N(0)	S(2)	CS(1)	N(0)	S(2)	CS(1)	N(0)
Jefe Planta									
Asistente Ventas									
Ejecutivo Ventas									
Operador Plataforma									
Vigilante									
Total									
Promedio									

Fuente: Elaboración propia

Anexo 19. Formato de Clasificación ABC

CLAISFICACIÓN ABC									
No	DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL	U.M.	DEMANDA ANUAL	VALOR UNITARIO	INGRESO ANUAL	INVERSIÓN ACUMULADA	% ACUMULADA	Zona	% DE INVERSIÓN DE CADA ZONA
									Tipo A = 80% Tipo B = 15% Tipo C = 5%
TOTAL (S/.)									

Fuente: Elaboración propia

Anexo 20. Formato de Índice de Rotación de Inventario

FAMILIA	DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL	PRECIO UNITARIO	INV. INICIAL		CONSUMOS		COMPRAS		INV. FINAL		INVENTARIO PROMEDIO	ROTACIÓN DEL INVENTARIO
			UND	(S/.)	UND	(S/.)	UND	(S/.)	UND	(S/.)		

Fuente: Elaboración propia

Anexo 21. Formato para determinar el modelo pronóstico

[illegible]

Fuente: Elaboración propia

Anexo 22. Formato de costos de almacenamiento

COSTO DE ALMACENAMIENTO	
Descripción	
Personal	
Otros recursos	
Espacio	
Seguridad	

Fuente: Elaboración propia

Total de m2	
Valor del alquiler por m2 (S/.)	
Costo del espacio	

Fuente: Elaboración propia

Hallando Tasa de costo de almacenamiento por existencias en S/.

Costo total de almacenamiento al año	
Cantidad soles al año	
Costo unitario de almacenamiento (S/.)	

Fuente: Elaboración propia

Hallando tasa del costo de almacenamiento por m2

Área total del almacén (m2)	
Costo total de almacenamiento	
Costo anual (S/.) x m2	

Fuente: Elaboración propia

Anexo 23. Formato de costos de ordenamiento

Generado al emitir un pedido de reposición de una cantidad determinada de materiales

ACTIVIDAD	ÁREA	ÁREA	ÁREA
Tiempo dedicado al día (min)			

Fuente: Elaboración propia

Hallando análisis del costo del personal

DESCRIPCIÓN	ÁREA			
Actividad				
Sueldo promedio/mes				
Sueldo promedio/año				
Tiempo dedicado (hrs/año)				
% tiempo dedicado				

Fuente: Elaboración propia

Hallando análisis de otros recursos

Horas laborales / año	
Útiles de oficina (papel, lapiceros, etc)	
Equipos de cómputo	
Telefonía móvil y fija	
Mantenimiento	
Internet	
SUTOTAL	

Fuente: Elaboración propia

Costo de ordenamiento anual	
Año	
Personal	
Otros recursos	
TOTAL	

Fuente: Elaboración propia

Costo de ordenamiento unitario	
Cantidad de pedidos	
Costos por pedido	

Fuente: Elaboración propia

Anexo 24. Formato de costos por pérdida

Se calculará de las cantidades de materiales que se deterioraran y/o merma

Costo por pérdida

Materiales	Cantidad (und)	Precio (S/.)	Sub total (S/.)
Costo total de pérdidas (S/.)			

Fuente: Elaboración propia

Anexo 25. Formato de modelo Q*

LOTE ÓPTIMO A PEDIR Q*				
(D) Demanda anual en unidades para el material en el inventario	(S) Costo de ordenar o de preparación para cada orden	(H) Costos de mantener el inventario o llevar inventario por unidad por año	(Q) Cantidad optima de pedido	(N) Número anual de pedido

Fuente: Elaboración propia

Anexo 26. Formato de costo total del modelo de inventario

COSTOS	TOTAL SEP_18 – AG0_19 (S/.)	TOTAL SEP_19 – AGO_20 (S/.)
Costo por Almacenamiento		
Costo por pedido		
Costo por pérdidas		
Costo total del modelo (S/.)		

Fuente: Elaboración propia

Anexo 27. Formato que compara los costos de los modelos

COSTOS	TOTAL
COSTO TOTAL: SEP_18 – AGO_19 (sin modelo)	
COSTO TOTAL: SEP_19 – SEP_20 (con modelo)	
AHORRO TOTAL (S/.)	

Fuente: Elaboración propia

Anexo 28. Formato de Plan de Compras de los materiales de las familias de tipo A en una empresa de gases comprimidos en la ciudad de Chimbote

FAMILIA	MATERIALES	MES	MES	MES

Anexo 29. Certificados de Validez

Certificado de Validez

Certificado de validez de contenido del Instrumento que mide la reducción de costos logísticos en una empresa de gases comprimidos, Chimbote – 2019.

N°	Variables Dimensiones Indicadores	Pertinencia		Relevancia		Claridad		Observación
		Si	No	Si	No	Si	No	
	Variable Independiente							
1	Encuesta de diagnóstico	/		/		/		
2	Clasificación ABC	/		/		/		
3	Rotación de Inventario	/		/		/		
4	Pronóstico	/		/		/		
5	Modelo Q	/		/		/		
	Variable Dependiente							
6	Costos de almacenamiento	/		/		/		
7	Costos de Ordenamiento	/		/		/		
8	Costos por pedido	/		/		/		
9	Costos por pérdida	/		/		/		
10	Modelo de inventario	/		/		/		
11	Formato compara costos de modelo	/		/		/		

Observaciones (precisar si hay sugerencias)

Opinión de aplicabilidad: aplicable (X) aplicable después de corregir () no aplicable ()

Apellidos y Nombres del Juez evaluador GARCIA GARCIA JORGE LUIS

Especialidad del validador INGENIERO INDUSTRIAL

Fecha: 10-11-2019

1. Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado.
2. Relevancia: El ítem es apropiado para representar a la dimensión específica.
3. Claridad: Se entiende son dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo.


 CIP. 193984
 Firma del Experto Informante
Jorge García García
 DNI: 44853347

Certificado de Validez

Certificado de validez de contenido del Instrumento que mide la reducción de costos logísticos en una empresa de gases comprimidos, Chimbote – 2019.

N°	Variables Dimensiones Indicadores	Pertinencia		Relevancia		Claridad		Observación
		Si	No	Si	No	Si	No	
	Variable Independiente							
1	Encuesta de diagnóstico	✓		✓		✓		
2	Clasificación ABC	✓		✓		✓		
3	Rotación de Inventario	✓		✓		✓		
4	Pronóstico	✓		✓		✓		
5	Modelo Q	✓		✓		✓		
	Variable Dependiente							
6	Costos de almacenamiento	✓		✓		✓		
7	Costos de Ordenamiento	✓		✓		✓		
8	Costos por pedido	✓		✓		✓		
9	Costos por pérdida	✓		✓		✓		
10	Modelo de inventario	✓		✓		✓		
11	Formato compara costos de modelo	✓		✓		✓		

Observaciones (precisar si hay sugerencias)

Opinión de aplicabilidad: aplicable (X) aplicable después de corregir () no aplicable ()

Apellidos y Nombres del Juez evaluador Tavier Robles Valdiviezo

Especialidad del validador INGENIERO INDUSTRIAL

Fecha: 05/11/2019

1. Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado.
2. Relevancia: El ítem es apropiado para representar a la dimensión específica.
3. Claridad: Se entiende son dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo.

SOLIER PARRA VALDIVIEZO
Firma del experto Informante
DNI: 32 94 79 77

Certificado de Validez

Certificado de validez de contenido del Instrumento que mide la reducción de costos logísticos en una empresa de gases comprimidos, Chimbote – 2019.

Nº	Variables Dimensiones Indicadores	Pertinencia		Relevancia		Claridad		Observación
	Variable Independiente	Si	No	Si	No	Si	No	
1	Encuesta de diagnóstico	✓		✓		✓		
2	Clasificación ABC	✓		✓		✓		
3	Rotación de Inventario	✓		✓		✓		
4	Pronóstico	✓		✓		✓		
5	Modelo Q	✓		✓		✓		
	Variable Dependiente	Si	No	Si	No	Si	No	
6	Costos de almacenamiento	✓		✓		✓		
7	Costos de Ordenamiento	✓		✓		✓		
8	Costos por pedido	✓		✓		✓		
9	Costos por pérdida	✓		✓		✓		
10	Modelo de inventario	✓		✓		✓		
11	Formato compara costos de modelo	✓		✓		✓		

Observaciones (precisar si hay sugerencias)

Opinión de aplicabilidad: aplicable (X) aplicable después de corregir () no aplicable ()

Apellidos y Nombres del Juez evaluador OSCAR SOLÓRZANO MONZÓN

Especialidad del validador INGENIERO INDUSTRIAL

Fecha: 15.11.19

1. Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado.
2. Relevancia: El ítem es apropiado para representar a la dimensión específica.
3. Claridad: Se entiende son dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo.



Firma del experto Informante

DNI: 32771459